

Promotor:

Facultativo:

Colegiado Nº: 1935

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66 kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Ubicación: T.M. Rociana del Condado, Bollullos Par del Condado y Almonte(Huelva)

Fecha: Octubre 2024

Rev. 01

Ref.:

DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

Documento N° 1	MEMORIA TÉCNICA
Documento N° 2	ANEXOS A LA MEMORIA
	ANEXO I. CÁLCULO DE LÍNEA AÉREA
	ANEXO II. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS
	ANEXO III. PLAN DE DESMANTALEAMIENTO
Documento N° 3	LISTADO DE PLANOS
Documento N° 4	PRESUPUESTO
Documento N° 5	PLIEGO DE CONDICIONES
Documento N° 6	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
Documento N° 7	ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS
Documento N° 8	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

DOCUMENTO N° 1. MEMORIA TÉCNICA

DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1	MEMORIA TÉCNICA
DOCUMENTO Nº 2	ANEXOS A LA MEMORIA ANEXO I. CÁLCULO DE LÍNEA AÉREA ANEXO II. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS ANEXO III. PLAN DE DESMANTALEAMIENTO
DOCUMENTO Nº 3	LISTADO DE PLANOS
DOCUMENTO Nº 4	PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 5	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO Nº 6	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO Nº 7	ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS
DOCUMENTO Nº 8	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

Índice

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA TÉCNICA	1
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	7
3. FINALIDAD DEL PROYECTO.....	7
4. OBJETO	8
5. TITULAR.....	9
6. NORMATIVA APLICABLE	10
6.1. NORMATIVA DEL SECTOR ELÉCTRICO.....	10
6.2. NORMATIVA AMBIENTAL	13
6.3. NORMATIVA ESTRUCTURAS Y OBRA CIVIL.....	13
6.4. NORMATIVA SEGURIDAD Y SALUD	14
6.5. NORMATIVA URBANISTICA.....	14
6.6. NORMATIVA GESTION DE RESIDUOS.....	15
7. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	16
7.1. ESQUEMA	16
7.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	16
7.3. CONEXIÓN A RED	16
7.4. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO AÉREO	17
8. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA	19
8.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA	19
8.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LA LÍNEA AÉREA	20
8.2.1. CONDUCTORES.....	20
8.2.2. CABLE DE FIBRA ÓPTICA	20
8.2.3. AISLAMIENTO	21
8.2.4. APOYOS	22
8.2.5. HERRAJES.....	23
8.2.5.1. HERRAJES PARA EL CONDUCTOR	24
8.2.5.2. HERRAJES PARA EL CABLE DE TIERRA	24
8.2.5.3. EMPALMES PARA EL CONDUCTOR Y CABLE DE TIERRA	25
8.2.5.4. ACCESORIOS.....	26
8.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL.....	27
8.3.1. CIMENTACIONES	27
8.3.2. TOMAS DE TIERRAS DE LOS APOYOS.....	28
8.3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS SEGÚN SU UBICACIÓN	28
9. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	29
9.1. LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN	29

9.1.1. AFECCION A CAMINOS	29
9.1.2. CRUZAMIENTOS.....	30
9.1.3. PARALELISMOS	30
10. DISTANCIAS EN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS	31
10.1. DISTANCIAS EN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS LÍNEA AÉREA	31
10.1.1. DISTANCIAS DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO	31
10.1.2. DISTANCIAS EN EL APOYO	31
10.1.2.1. DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES.....	31
10.1.2.2. DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES Y PARTES PUESTAS A TIERRA	31
10.1.3. DISTANCIAS AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES	32
10.1.4. DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIÓN	32
10.1.4.1. CRUZAMIENTOS	32
10.1.4.2. PARALELISMOS ENTRE LÍNEAS ELÉCTRICAS	33
10.1.4.3. PARALELISMOS ENTRE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS Y LÍNEAS DE TELECOMUNICACIÓN	33
10.1.5. DISTANCIAS A CARRETERAS Y FERROCARRILES SIN ELECTRIFICAR.....	33
10.1.5.1. CRUZAMIENTOS	33
10.1.5.2. PARALELISMOS.....	33
10.1.6. DISTANCIAS A FERROCARRILES ELECTRIFICADOS.....	33
10.1.6.1. CRUZAMIENTOS	33
10.1.6.2. PARALELISMOS.....	34
10.1.7. DISTANCIAS A RÍOS Y CANALES NAVEGABLES O FLOTABLES.....	34
10.1.8. PASO POR ZONAS	34
10.1.8.1. BOSQUES, ÁRBOLES Y MASAS DE ARBOLADO	34
10.1.8.2. EDIFICIOS, CONSTRUCCIONES Y ZONAS URBANAS	35
10.1.9. RESUMEN DE DISTANCIAS.....	35
11. PROTECCIÓN AMBIENTAL	37
11.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL GENÉRICAS	37
11.2. PRESCRIPCIONES GENÉRICAS	37
11.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ELECTROCUCIÓN	37
11.3.1. AISLAMIENTO	37
11.3.2. DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES	37
11.3.3. CRUCETAS	38
11.3.4. APOYOS	38
11.3.5. TENDIDO	38
11.4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ANTICOLISIÓN	38
11.4.1. SALVAPÁJAROS ESPIRAL	38
11.5. MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO.....	39

12. PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA	40
13. CONCLUSIÓN	41

1. INTRODUCCIÓN

La preocupación por el cambio climático, la degradación medioambiental, la conveniencia de disminuir la dependencia de las importaciones energéticas y aumentar la seguridad de suministro, son los factores que han contribuido decisivamente a desarrollar la investigación, desarrollo y aplicaciones de las energías renovables que pueden aportar mejores soluciones técnicas y económicas al problema del suministro energético. Dentro de este campo, la energía solar fotovoltaica por su grado de desarrollo, sus actuales costes y su carácter limpio e inagotable, está obteniendo un alto potencial de aplicación, como recurso energético endógeno, en aquellas áreas que cuentan con el sol necesario para explotar su aplicación.

En lo que respecta a la regulación comunitaria, el 24 de diciembre de 2018, el paquete de Energía Limpia (también conocido como “paquete de invierno”), las nuevas Directivas de fomento del uso de energías renovables y de eficiencia energética, así como el Reglamento de Gobernanza, entraron en vigor. Se promulgó un paquete de directivas destinadas a mejorar la eficiencia energética y el uso de fuentes de energía renovables, entre las que destacan:

- La Directiva de Eficiencia Energética en Edificios (Directiva 2018/844)
- La Directiva de eficiencia energética (Directiva 2018/2002)
- Directiva de fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (Directiva 2018/2001)
- El Reglamento sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima (Reglamento 2018/1999)
- Directiva sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y reglamento sobre el mercado interior de la electricidad.
 - Directiva 944/2019
 - Reglamento 943/2019

Dentro de estas directivas y reglamentos, destaca la Directiva de fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (Directiva 2018/2001), la cual:

- Establece un nuevo objetivo vinculante de energías renovables en el conjunto de la UE del 32% en 2030, incluyendo una cláusula de revisión al alza en 2030.
- Mejora el diseño y la estabilidad de los esquemas de apoyo para las energías renovables.
- Busca racionalizar y reducir los procedimientos administrativos.
- Establece un marco regulatorio claro y estable para el autoconsumo.
- Pone al ciudadano en el centro de la Unión de la Energía mediante, entre otros, la creación de la figura de la comunidad de energía renovable.
- Aumenta el nivel de ambición en los sectores del transporte y de calefacción/refrigeración.
- Mejora la sostenibilidad de la bioenergía

De esta forma, este Paquete de Invierno, se convierte en el espaldarazo normativo necesario para conseguir una transición hacia una energía limpia acorde con los principios de la política energética de

la UE, incluyendo a tal efecto propuestas legislativas relativas a la eficiencia energética, las energías renovables, el diseño del mercado de la electricidad, la seguridad del abastecimiento de electricidad y las normas de gobernanza de la Unión de la Energía.

Estos objetivos comunitarios han sido incrementados de manera aún más sobresaliente desde entonces: i) en Julio de 2021, como parte del paquete 'Fit for 55' se propuso una revisión del objetivo en generación por energías renovables hasta un 40% para el año 2030; ii) posteriormente y tras la guerra de Ucrania, la UE ha decidido reforzar aún más sus objetivos, con una propuesta en el mes de marzo de 2023 que eleva el objetivo vinculante hasta el 42,5% de energía producida por renovables en 2030, con un objetivo no vinculante del 45% (parte de la propuesta "RePowerEU"). Esto no hace sino confirmar la extraordinaria necesidad en el desarrollo de proyectos renovables como los que aquí se describen.

Por otro lado, y desde el punto de vista del sector eléctrico español:

- En noviembre de 2011, el Consejo de Ministros aprobó el Plan de Energías Renovables 2011-2020, estableciendo objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. El PER pretendía impulsar las energías renovables y la eficiencia energética imponiendo políticas económicas y medioambientales, así como seguridad en el suministro, para el fomento de las energías renovables. Así mismo, establecía una cuota mínima del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo bruto anual de energía para el año 2020.
- Con fecha del 25 de marzo de 2021, por resolución conjunta de la Dirección General de Política Energética y Minas del MITECO y de la Oficina Española de Cambio Climático tras el Consejo de Ministros del 16 de marzo de 2021, se adoptó la versión final del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), el cual busca cumplir los objetivos siguientes:
 - 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
 - 42% de energías renovables sobre el consumo total de energía final.
 - 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
 - En 2050 el objetivo es alcanzar la neutralidad climática con la reducción de al menos un 90% de nuestras emisiones brutas totales de GEI, en total coherencia con los objetivos de Unión Europea. Además, alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.
 - La economía se electrifica con mayor intensidad gracias a las medidas introducidas. El consumo final de electricidad pasa de representar un 23% del mix de energía final en 2015 al 27% en 2030.
 - En el año 2030 se prevé una potencia total instalada en el sector eléctrico de 160.837 MW (105.100 en la actualidad), de los que 50.333 serán energía eólica, 39.181 solar fotovoltaica, 26.612 centrales de ciclo combinado de gas, 17.296 hidráulica y bombeo mixto y 7.303 solar termoeléctrica.
 - Prevé añadir otros 59 GW de potencia renovable y 6 GW de almacenamiento (3,5 GW de bombeo y 2,5 GW de baterías), con una presencia equilibrada de las diferentes tecnologías renovables.

- El nivel de penetración de energías renovables en el sector de la generación eléctrica alcanzará en 2030 el 74%, desde el aproximadamente 38-40% actual.
- La generación eléctrica prevista para el año 2030 es de 346.290 GWh. Las principales contribuciones a dicha generación provendrán de las siguientes fuentes: la eólica aportará 119.520 GWh; la solar fotovoltaica 70.491; la hidráulica, 28.351; la nuclear 24.952, los ciclos combinados, 32.725.
- No será necesaria la presencia de potencia de generación de respaldo adicional de centrales de gas para cubrir los periodos de baja generación renovable.
- El sector eléctrico presentará una reducción de emisiones de un 72% entre los años 2017 y 2030.
- El sector energético será el sector de la economía que lidera la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

La inversión total requerida para la transformación del sector eléctrico (renovables y redes) sobrepasará los 150.000 millones de euros a lo largo de la década 2021-2030. Incluirá las inversiones en tecnologías renovables y en la ampliación y modernización de las redes de transporte y distribución. Esa inversión será realizada mayoritariamente por el sector privado. Además, se debe destacar que, en el mes de junio de 2023, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha hecho público un borrador de actualización del PNIEC, el cual ahora mismo se encuentra en fase de información pública y deberán ser aprobado y enviado a la Comisión Europea para junio de 2024. En la propuesta del MITECO, se fijan, entre otros, los siguientes incrementos en los objetivos del plan, siguiendo la estela de los aumentos que se han propuesto desde la EU:

- 32% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990.
- 48% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 44% de mejora de la eficiencia energética en términos de energía final.
- 81% de energía renovable en la generación eléctrica.
- Reducción de la dependencia energética hasta un 51%.

En conclusión, los puntos detallados anteriormente y los objetivos a cumplir tanto en los planes nacional como europeo hacen que resulte conveniente incorporar al sistema eléctrico nueva potencia de generación con energía limpia y económica en el mercado, como es el caso de las energías renovables, justificando por tanto el desarrollo de proyectos como el que es objeto de este documento, que sirve para evacuación de energía de una planta fotovoltaica.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Se redacta el presente para la tramitación de la autorización administrativa de construcción de una línea de alta tensión 66 kV (nivel de aislamiento preparado para 132 kV) para evacuación del conjunto de plantas fotovoltaicas agrupadas en la subestación colectora SET ROCIANA PV COLECTORA, tal como se indica en el plano nº 11.

3. FINALIDAD DEL PROYECTO

El presente documento se redacta con la finalidad de:

- En el orden técnico, para obtener la Aprobación del presente Proyecto, que ha sido redactado de acuerdo a lo preceptuado en el 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.
- En el orden administrativo, obtener la Autorización Administrativa Previa, Autorización Administrativa de Construcción y Declaración de Utilidad Pública, en concreto de la Línea de evacuación de 66 (132) KV, según lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y el Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Informar a los ayuntamientos de Rociana del Condado, Bollullos Par del Condado y Almonte, provincia de Huelva, de la obra civil que se pretende realizar para la línea de evacuación, así como solicitar las correspondientes licencias de obras.
- Servir de base para la solicitud de todas las autorizaciones, permisos y licencias necesarias de los organismos preceptivos, así como de las calificaciones urbanísticas que correspondan.
- Servir de base para la contratación de las obras e instalaciones.

4. OBJETO

El objeto del presente proyecto es definir y establecer todos los componentes que formarán parte de la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana para su tramitación y al mismo tiempo exponer antes los Organismos competentes que se reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por el Real Decreto 413/2014 por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables cogeneración y residuos por la Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico y por el Real Decreto 1955/2000, con el fin de obtener la Autorización Administrativa de Construcción y si procede la Declaración, en concreto, de Utilidad Pública.

En el orden técnico, todas las características que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular el Real Decreto Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero de 2008 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. TITULAR

A continuación, se resumen los datos principales del titular:

- Titular: [REDACTED]
- CIF: [REDACTED]
- Domicilio Social: [REDACTED]
[REDACTED]

6. NORMATIVA APLICABLE

Se aplicarán las normas citadas en los documentos que conforman el presente proyecto. Asimismo, se tendrán en cuenta las actualizaciones posteriores a dichas normas y que sean de aplicación a este proyecto.

6.1. NORMATIVA DEL SECTOR ELÉCTRICO

- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Decreto-ley 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables por la emergencia climática y la necesidad de la urgente reactivación económica.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba 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.
- Otras normas ITC-RAT-02 de obligado cumplimiento:
 - UNE-EN 60060:2012, técnicas de ensayo de alta tensión.
 - UNE-EN 60071:2006, Coordinación de aislamiento.
 - UNE-EN 60617:1997, símbolos gráficos para esquemas.
 - UNE 207020:2012, procedimiento para garantizar la protección de la salud y seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y medida de alta tensión.
 - UNE-EN 62271:2009, aparata de alta tensión.
 - UNE-EN 62271:2005, aparata de alta tensión bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
 - UNE 20324, grados de protección para envolventes.
 - UNE-EN 50102, grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos.
 - UNE-EN 60076, transformadores de potencia.
 - UNE-EN 50464, transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite.

- UNE-EN 62271, aparata de alta tensión, centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
- UNE-EN 50482, UNE-EN 60044, UNE-EN 61869, transformadores de medida.
- UNE-EN 211605, ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
- UNE-EN 60332, métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego.
- UNE-EN 60228, conductores de cables aislados.
- UNE 21620, cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6 kV hasta 36 kV.
- UNE 211028, accesorios de conexión.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, que tiene por objeto establecer la regulación del sector eléctrico con la finalidad de garantizar el suministro de energía eléctrica, y de adecuarlo a las necesidades de los consumidores en términos de seguridad, calidad, eficiencia, objetividad, transparencia y al mínimo coste.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 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.
- Otras normas ITC-LAT-02:
 - UNE-EN 60529:2018, grados de protección proporcionados por las envolventes
 - UNE-EN 60060-1:2012, técnicas de ensayo de alta tensión.
 - UNE-EN 50102, grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos.
 - UNE-EN IEC 60071, coordinación de aislamiento.
 - UNE-EN 60270:2002, técnicas de ensayo en alta tensión
 - UNE-EN 60865-1:2013, corrientes de cortocircuito. Cálculo de efectos.
 - UNE-EN 60909-0:2016, corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna.
 - UNE 21144, cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible.
 - UNE 21192:1992, cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
 - UNE 211003-2:2001, límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m=7,2$ kV) a 30 kV ($U_m=36$ kV).
 - UNE-EN 50189:2000, conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambre de acero galvanizado.

- UNE-EN 50397-1:2007, conductores recubiertos para líneas aéreas y sus accesorios para tensiones nominales a partir de 1 kV c.a. hasta 36 kV c.a.
- UNE 211027:2013, accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013, accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 21021:1983, piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE 207017:2010, apoyos metálicos de celosías para líneas eléctricas aéreas de distribución.
- UNE-EN IEC 62271-102:2021, aparataje de alta tensión.
- UNE 21009:1989, medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rótula de los elementos de cadena de aisladores.
- UNE-EN 61109:2010, aisladores para líneas aéreas.
- UNE-EN 61211:2005, aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal superior a 1000. Ensayos de perforación con impulsos en aire.
- UNE-EN 61466, elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1000V.
- UNE-EN 60099-4:2016, pararrayos.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida de Sistema Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52.
- Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el “Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección frente a las emisiones radioeléctricas”.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Decreto 5/1999, de 2 de febrero, por el que se establecen normas para las instalaciones eléctricas aéreas en alta tensión y líneas aéreas en baja tensión con fines de protección de la avifauna.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE nº 176, de 23/7/92).
- Orden de 5 de septiembre de 1985 para la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 Kva y centrales de autogeneración eléctrica (BOE nº 219, de 12/09/1985).
- Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE 95, 21-04-1999).

- IEC 60364:2011: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- ITC RAT: Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de alta Tensión.
- Normas DIN y UNE.
- Cualquier otra ley, norma o reglamento señalado al efecto por las autoridades locales o nacionales competentes.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

6.2. NORMATIVA AMBIENTAL

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, con sus modificaciones posteriores.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.
- Real Decreto 263/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen las medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

6.3. NORMATIVA ESTRUCTURAS Y OBRA CIVIL

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden Circular 326/00 sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.
- Orden de 6 de febrero de 1976 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y sus modificaciones posteriores.

- Eurocódigo 1: Acciones generales y Acciones del viento en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2007/A1:2010.

6.4. NORMATIVA SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las modificaciones de la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- 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 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- 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.
- 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.
- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley General de la Seguridad Social.

6.5. NORMATIVA URBANÍSTICA

- Ley /2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística, de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Real Decreto 1.093/1.997, de 4 de julio, por el que se aprueban las normas complementarias al Reglamento para la ejecución de la Ley Hipotecaria sobre inscripción en el Registro de la Propiedad de actos de naturaleza urbanística.
- Real Decreto 2.159/1.978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para desarrollo de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Real Decreto 3.288/1.978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística.
- Normas urbanísticas de los Planes Generales de Ordenación Urbana de los municipios de Rociana del Condado, Bollullos Par del Condado y Almonte.

6.6. NORMATIVA GESTION DE RESIDUOS

Normativa Europea

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- DIRECTIVA (1UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.

Normativa España:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ORDEN APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2008-2011.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

7. DESCRIPCIÓN GENERAL

7.1. ESQUEMA



Imagen 1 Esquema de las infraestructuras de evacuación 66kV (132 kV).

7.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El recorrido de la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana tiene una longitud total de 5070 metros y discurrirá en los Términos Municipales de Rociana del Condado, Bollullos Par del Condado y Almonte en la provincia de Huelva.

Se describe a continuación el tramo aéreo que comprenderá la línea aérea:

- Tramo 1: discurre en línea aérea en doble circuito desde el pódico SET Rociana PV Colectora hasta el apoyo existente de entronque AP-45 correspondiente a la línea Chucena-Almonte. La longitud de este tramo aéreo es de 5070 metros.

Se proyecta la presente Línea Aérea de 66 kV (132 kV) con el objeto de evacuar la energía generada por las plantas fotovoltaicas con acceso y conexión en poyo de entronque AP-45 de la línea LAT Chucena-Almonte de la compañía de distribución eléctrica Condado, y posibles conexiones futuras. La línea tiene su origen en SET Rociana PV Colectora, situada en el término municipal Rociana del Condado (Huelva) y discurre hasta el apoyo de entronque AP-45 en el término municipal de Almonte (Huelva).

La línea aérea se instalará a la tensión de 66 kV, pero tras premisas de la compañía distribuidora y ante la previsión de posible cambio de tensión de la línea de conexión, todo el diseño de la línea se realizará con aislamiento de 132 kV.

La línea transcurrirá en su mayoría a lo largo de terrenos de cultivo y caminos sin asfaltar.

El trazado de la línea se puede observar en los planos Situación, Emplazamiento y Planta adjuntos al presente documento.

7.3. CONEXIÓN A RED

Se pretende que la conexión de la línea de alta tensión a la red de distribución se lleve a cabo en el apoyo localizado en las coordenadas UTM huso 29 X: 718697,402 Y: 4130589,27, de la línea Chucena-Almonte de 66 kV de tensión y perteneciente a la Compañía Distribuidora Eléctrica Condado.

Este apoyo es existente y deberá ser adaptado por la compañía distribuidora para conectar la nueva derivación que se pretende realizar. La conexión se realizará en entrada-salida (DC) y para ello será

necesaria la instalación de nuevas crucetas. La entrada en aéreo a dicho apoyo se realizará con conductor LA-280.

La conexión se hará en un vano sin tensión por indicación de la Distribuidora. La distancia entre el punto de entronque y el primer elemento de apoyo de la derivación será inferior a 50 metros.

7.4. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO AÉREO

A continuación, se muestran los municipios por los que discurren las distintas **alineaciones de la línea aérea**:

N.º Alineación	Apoyo inicio	Apoyo final	Longitud (m)	Término Municipal
1	SET Rociana	AP01	19,04	Rociana del Condado
2	AP01	A11	1662,29	Bollullos Par del Condado
3	AP11	AP18	1448,54	Bollullos Par del Condado
4	AP18	AP20	493,89	Bollullos Par del Condado
5	AP20	AP26	1234,59	Bollullos Par del Condado
6	AP26	AP27	167,55	Almonte
7	AP27	AP-45 ENT	43,79	Almonte

Tabla 1. Alineación de la Línea Aérea 66 kV (132 kV).

En las siguientes tablas se presentan las **coordenadas de los apoyos de la línea aérea (ETRS89 Zona 29N UTM)**, así como de las **dimensiones de los mismos**:

N.º Apoyo	Denominación	Ángulo (º)	Vano posterior (m)	XUTM	YUTM	ZUTM	Término municipal	Provincia
SET Rociana	Pórtico SET Rociana	0	19,04	715069,08	4133543,43	124,82	Rociana del Condado	Huelva
AP01	AGR-18000-12	192,22	86,49	715083,60	4133531,27	124,04	Rociana del Condado	Huelva
AP02	HAR-2500-22	0	138,97	715155,96	4133483,85	121,00	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP03	HAR-2500-20	0	172,72	715272,17	4133407,69	119,38	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP04	HAR-2500-24	0	182,09	715416,63	4133313,02	117,99	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP05	HAR-2500-22	0	206,18	715565,60	4133215,40	116,14	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP06	HAR-2500-22	0	203	715741,38	4133100,19	115,27	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP07	HAR-5000-22	0	192,63	715911,17	4132988,83	114,49	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP08	HAR-5000-22	0	217,12	716072,37	4132883,28	114,63	Bollullos Par del Condado	Huelva

Nº Apoyo	Denominación	Ángulo (º)	Vano posterior (m)	XUTM	YUTM	ZUTM	Término municipal	Provincia
AP09	HAR-7000-18	0	117,24	716253,87	4132764,32	114,67	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP10	HAR-2500-29	0	145,85	716351,94	4132700,07	114,79	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP11	CO-27000-24	155,55	182,65	716474,13	4132619,99	113,39	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP12	HAR-2500-22	0	260,66	716527,45	4132445,57	114,97	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP13	HAR-2500-24	0	186,65	716603,65	4132196,29	111,81	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP14	HAR-2500-20	0	193,53	716658,28	4132017,59	109,00	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP15	HAR-2500-24	0	161	716714,79	4131832,72	105,99	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP16	HAR-2500-22	0	203,71	716761,84	4131678,82	103,92	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP17	HAR-7000-22	0	260,34	716821,41	4131483,95	105,34	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP18	CO-27000-15	134,44	256,86	716898,51	4131231,76	99,32	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP19	HAR-7000-22	0	237,04	717146,75	4131172,82	100,01	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP20	HAR-9000-18	194,44	192,61	717377,59	4131118,01	100,52	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP21	HAR-2500-22	0	157,05	717559,55	4131054,91	99,24	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP22	HAR-2500-20	0	199,32	717707,94	4131003,41	97,11	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP23	HAR-7000-18	0	153,46	717896,25	4130938,09	91,27	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP24	HAR-2500-24	0	294,48	718041,24	4130887,79	96,11	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP25	HAR-5000-24	0	237,67	718319,45	4130791,28	88,64	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP26	HAR-9000-20	188,88	167,55	718543,78	4130713,46	89,23	Almonte	Huelva
AP27	CO-27000-18	142,22	43,79	718690,61	4130632,74	85,66	Almonte	Huelva
AP45 ENT	Existente	0	0	718697,41	4130589,26	85,94	Almonte	Huelva

Tabla 2. Coordenadas de los apoyos de la Línea Aérea 66kV (132 kV)

8. CARACTERISTICAS DE LA LÍNEA AÉREA

8.1. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA

La línea aérea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal de la red (kV).....	66
Tensión de construcción (kV)	132
Tensión más elevada de la red (kV).....	145
Categoría	III
Nº de circuitos	doble circuito
Nº de conductores Aéreos por fase	Simplex
Tipo de conductor aéreo	LA-280 HAWK
Potencia a transportar (MW)	60 MW
Número de cables de fibra óptica	1
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW 96 Fibras
Número de apoyos	27
Longitud total tramo aéreo (km).....	5,07
Provincia afectada	Huelva
Zona de aplicación.....	ZONA A
Nivel de contaminación.....	III (Fuerte)
Tipo de aislamiento	Vidrio
Apoyos	Metálicos de Celosía de acero galvanizado
Cimentaciones	Cuadrada recta
Puesta a tierra	Grapa de conexión, conductor y pica de cobre

8.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LA LÍNEA AÉREA

8.2.1. CONDUCTORES

El conductor a emplear en la construcción de la línea será de aluminio y acero recubierto de aluminio. A continuación, se definen sus principales características:

Denominación	LA-280 HAWK
Material	Aluminio-Acero
Diámetro (mm)	21,80
Sección total (mm ²).....	281,10
Peso (kg/m).....	0,98
Carga de rotura (daN).....	8450
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7500
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1).....	18,9·10-6
Resistencia eléctrica con cc a 20°C (Ω/Km).....	0,1194
Composición	7+26

8.2.2. CABLE DE FIBRA ÓPTICA

El cable de tierra compuesto de fibra óptica OPGW a utilizar en la construcción de la línea tendrá las siguientes características:

Denominación	OPGW 96 Fibras
Nº de fibras.....	96
Corriente máxima de falta 2s (kA)	151
Diámetro total (mm).....	23,9
Peso del cable (kg/m)	1,015
Carga de rotura (kg).....	11.500
Módulo de elasticidad(daN/mm ²)	12.000
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1).....	14,8·10-6

Los conductores y cables de tierra serán tendidos con unas tracciones tal que no faciliten la vibración de los mismos. Además, se instalarán amortiguadores para impedir este fenómeno.

Las grapas de suspensión del conductor y los cables compuestos tierra-óptico serán del tipo GSA con varillas preformadas y del tipo GS para el cable de tierra convencional.

Las grapas de amarre del conductor serán de compresión para el conductor y preformadas para los cables de guarda.

En todas las condiciones, las tracciones máximas de los conductores y cables de tierra no superarán los valores máximos exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

8.2.3. AISLAMIENTO

El diseño del aislamiento, así como los elementos que integran las cadenas de aisladores en el presente proyecto será tal que cumpla con los requisitos establecidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-07.

Se utilizarán cadenas de aislamiento compuestas por aisladores de vidrio de tipo caperuza y vástago U-100BS.

Las características del aislador seleccionado (tipo U100BS) son las siguientes:

Denominación	U100BS
Nivel de polución (IEC60815-3)	“III” Fuerte
Nivel de tensión (kV)	132
Línea de fuga mín. (*1) (mm)	3.625
Longitud total (L) ±10 mm (mm)	1.524
Longitud aislante (La) mín. (*2) (mm)	1.854
Masa aproximada aislador U100-132 (kg).....	3,75
Masa aproximada aislador AR2 (*3) (kg).....	1,5
Carga mecánica específica (kN)	100
Momento de torsión (daN-).....	12
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	40
Tensión soportada con onda de impulso (kV)	735

NOTAS:

(*1) La línea de fuga, según UNE-IEC 60815-3, se expresa mm/kV, es decir, en unidades de longitud (mm), por cada kV correspondiente a la tensión más elevada de la red entre fase y tierra ($U_m/\sqrt{3}$)

(*2) La longitud aislante mínima “La” del aislador, definida como la distancia entre metal y metal, se entiende para:

- Tensión de 132 kV = distancia entre herraje y anillo de reparto.

(*3) Los aisladores para 132 kV, llevarán instalado 1 AR.

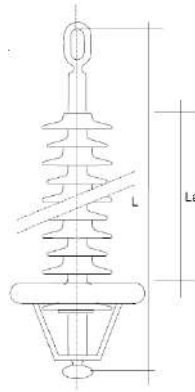


Imagen 2 Tipo de aislador vidrio.

Para una tensión más elevada de 145 kV el grado de aislamiento fase-fase es:

$$3.625/145=25 \text{ mm/kV fase-fase}$$

Esto corresponde con un grado de contaminación “Nivel de contaminación III Fuerte”, de acuerdo con la clasificación del grado de contaminación reflejado en la norma UNE EN 60071-2

8.2.4. APOYOS

Los apoyos proyectados en la construcción de la línea en proyecto serán del tipo metálicos de celosía, diseñados para la instalación de doble circuito, distribuidos en doble circuito. Todos apoyos tendrán simple cúpula para la instalación del cable de guarda (OPGW-96).

Todos los apoyos tendrán protección por galvanizado en caliente. El galvanizado se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1461:2010. La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad, sin manchas y con un espesor local de recubrimiento mínimo de 85 μm .

La altura de los apoyos será determinada por las distancias mínimas a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la Línea Aérea, según el apartado 5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/2008).

A continuación, se muestra un apoyo tipo de la línea en doble circuito, con simple cúpula:

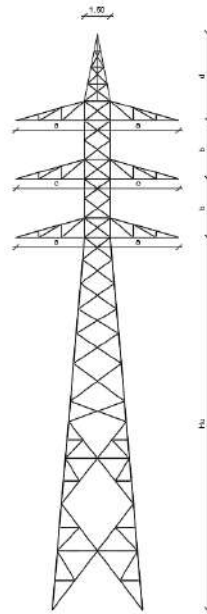


Imagen 3 Apoyo Doble Circuito, en disposición de doble bandera y con simple cúpula

Los apoyos pueden ser de la casa comercial IMEDEXSA, o similar, con las dimensiones y esfuerzos adecuados para esta tensión y conductor y en función de las necesidades de cada ubicación se colocarán de amarre, de alineación o de fin de línea.

La altura útil de las torres en cada uno de los puntos del reparto se adaptará para conseguir, como mínimo, las distancias reglamentarias al terreno y demás obstáculos.

8.2.5. 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 fijación del cable de tierra a la torre, los de protección eléctrica de los aisladores y los accesorios del conductor como antivibradores, separadores, manguitos, etc.

Para la elección de los herrajes se tendrá en cuenta 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.

Todas las características métricas, constructivas, de ensayo, etc. de los herrajes serán las indicadas en las normas siguientes:

- UNE-EN 61.284.- Requisitos y ensayos para herrajes de líneas eléctricas aéreas

UNE 207009.- Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

8.2.5.1. HERRAJES PARA EL CONDUCTOR

Los herrajes serán de acero galvanizado en caliente, y estarán adecuadamente protegidos frente a la corrosión. Éstos cumplirán lo indicado en la norma UNE 21 016.

La **cadena de suspensión** tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete normal
- Anilla de bola de protección
- Rótula horquilla
- Grapa de suspensión armada
- Aislador de vidrio

La carga de rotura mínima de la cadena de suspensión es 13.500 daN.

Para los cruzamientos con vías de comunicación u otras líneas eléctricas, en el caso de que el apoyo correspondiente al vano de cruzamiento sea de alineación de suspensión, se van a utilizar cadenas dobles de suspensión. En estos casos, el aislador de composite no llevará anillos de protección. El detalle de las cadenas de aislamiento está en el documento de Planos del presente proyecto.

La **cadena de amarre** tendrá los siguientes elementos principales:

- Eslabón
- Anilla de bola
- Rótula Horquilla
- Tensor
- Grillete normal
- Grapa amarre a compresión
- Aislador vidrio

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre es 13.500 daN.

8.2.5.2. HERRAJES PARA EL CABLE DE TIERRA

Los herrajes del cable OPGW-96 pueden ser de suspensión o de amarre. En el caso de amarre pueden ser de amarre bajante o de amarre pasante.

Las **cadena de suspensión** están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Grapa de suspensión armada
- Grapa de conexión paralela
- Grapa de conexión a torre
- Inserto goma neopreno (manguito)

- Varillas preformadas

La carga de rotura mínima de la cadena de suspensión es de 12.000 daN.

Las cadenas de amarre bajante están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto con tornillo
- Grillete revirado con tornillo
- Tirante
- Horquilla guardacabos
- Empalme de protección
- Retención
- Grapa de conexión paralela
- Grapa de conexión sencilla
- Antivibradores
- Antivibradores opcionales (se colocarán según necesidades)
- Varillas de protección (se colocarán según necesidades)

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre bajante es de 12.000 daN.

Las cadenas de amarre pasante están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto con tornillo
- Grillete revirado con tornillo
- Tirante
- Horquilla guardacabos
- Empalme de protección
- Retención
- Grapa de conexión sencilla
- Antivibradores
- Antivibradores opcionales (se colocarán según necesidades)
- Varillas de protección (se colocarán según necesidades)

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre pasante es de 12.000 daN.

8.2.5.3. EMPALMES PARA EL CONDUCTOR Y CABLE DE TIERRA

Los empalmes de los conductores entre si se efectuarán los mínimos posibles y siempre se realizarán en vanos flojos entre cadena de amarres del mismo apoyo, estando constituidos por:

- Tubo de aluminio de extrusión para la compresión del aluminio.

- Tubo de acero de extrusión para la compresión del acero (quitar este punto si el conductor es de aleación de aluminio).

Serán de un material prácticamente inoxidable y homogéneo con el material del conductor que unen, con objeto de evitar formación de un par eléctrico apreciable. La ejecución quedará hecha de modo que el empalme tenga una resistencia mecánica por lo menos igual al 95% de la del cable que une y una resistencia eléctrica igual a la de un trozo de cable sin empalme de la misma longitud. Cumplirán lo fijado en la norma UNE 21021.

Deberán cumplir dos condiciones para que la compresión no provoque una disminución de resistencia mecánica:

- Todos los alambres deberán ser apretados uniformemente, lo que requiere una distribución uniforme de la presión.
- Ningún alambre deberá ser deformado.

Su ejecución se realizará mediante una máquina apropiada que dispondrá de los troqueles necesarios para que resulte, tras la compresión, una sección del empalme hexagonal con la medida entre-caras dada por el fabricante, lo cual servirá para garantizar que la unión ha quedado correctamente realizada.

Los empalmes de compresión para conductores de acero y aluminio dispondrán de una cavidad para albergar el núcleo del conductor.

8.2.5.4. ACCESORIOS

Amortiguadores

Sirven para proteger los conductores y el cable de tierra 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. Cumplirán la norma UNE-EN 61897.

En general y según recomienda el apartado 3.2.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D.223/2008), la tracción a temperatura de 15°C no debe superar el 22% de la carga de rotura, si se realiza el estudio de amortiguamiento y se instalan dichos dispositivos, o que bien no supere el 15% de la carga de rotura si no se instalan.

Será preciso un estudio de amortiguamiento que se solicitará al fabricante de estos para determinar el número real de amortiguadores y la colocación exacta de estos.

Contrapesos

En caso de ser necesario se instalarán, en los puentes flojos de los apoyos con cadena de amarre, dos contrapesos por puente y conductor de fase.

El contrapeso, de hierro fundido, galvanizado y con un peso aproximado de 10 kg, no deberá dañar al conductor y estará protegido contra la corrosión.

En fase de construcción se deberá rehacer un estudio de SAPREM.

Salvapájaros

En cumplimiento de la normativa vigente en la que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión se instalarán, en los casos que así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma, tiras en "X" de neopreno (35 cm x 5 cm) o espirales (30 cm de diámetro por 1 metro de longitud) como medida preventiva anticolidión.

Se colocarán en los conductores de fase y/o de tierra, de diámetro aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

Balizas

Su función consiste en hacer más visibles los cables de tierra. Se colocan para señalar la presencia de tendidos eléctricos en zonas con mayor densidad de tráfico aéreo, siguiendo los criterios siguientes:

- En vanos de cruce con autopistas y autovías, para prevenir accidentes de helicópteros que las recorren. Se instalarán 3 balizas, las extremas sobre cada calzada y la tercera en medio de las dos. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo.
- En zonas próximas a aeropuertos o de especial densidad de tráfico aéreo se seleccionarán los vanos que se encuentren en dicha zona y se instalarán balizas cada 30 m. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo, quedando separadas en este caso 60 m. en cada hilo de tierra.

Placas de señalización

En todos los apoyos se instalarán dos placas de señalización de riesgo eléctrico, donde se indicará la tensión de la línea (kV), el titular de la instalación y una placa con el número del apoyo. La placa se instalará a una altura del suelo de 3 m. en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras, para que pueda ser vista fácilmente

Separadores

Los separadores se utilizan para mantener la distancia entre conductores de una fase en un vano.

En el interior de las mordazas del separador, y en contacto con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los conductores de las fases. Las mordazas se aprietan sobre el conductor utilizando un tornillo. El par de apriete será especificado por el fabricante.

Los separadores serán de aleación de aluminio.

8.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

8.3.1. CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos podrán ser de tipo monobloque o estar compuestas por cuatro bloques independientes y sección cuadrada recta.

En los apoyos de base de reducidas dimensiones las cimentaciones son de un macizo único de forma prismática de base cuadrada, en cuyo interior se empotra el tramo inferior de los apoyos, o anclajes. En los apoyos de mayores dimensiones en base, apoyos de cuatro patas, las cimentaciones son independientes para cada pata.

El bloque de cimentación se ejecutará con hormigón HM20, y sobresaldrá del terreno como mínimo, 20 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Sobre el bloque de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

8.3.2. TOMAS DE TIERRAS 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.

Para garantizar la correcta actuación de las protecciones, se establece un valor máximo de resistencia de puesta a tierra de los apoyos de 15 ohmios.

El sistema de puesta a tierra estará compuesto por electrodos de puesta a tierra y líneas de puesta a tierra.

8.3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS SEGÚN SU UBICACIÓN

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

1. **Apoyos NO frecuentados.** Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.
2. **Apoyos Frecuentados.** Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.
- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

9. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Se verán afectados los organismos o entidades que se nombran en las tablas siguientes, bien por cruzamientos o por paralelismos con la actual línea de evacuación en proyecto, que cumplen lo que al respecto se establece en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, para los cuales se redactan las correspondientes Separatas.

El listado separado de organismos o entidades afectadas por la línea aquí descrita se incluye como Anexo 04 al presente documento.

9.1. LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN

9.1.1. AFECCION A CAMINOS

CRUZAMIENTO	COORD. X	COORD. Y	VANOS	ORGANISMOS AFECTADOS
1	715094,82	4133523,92	AP-01/AP-02	Ayuntamiento Rociana del Condado
2	715897,78	4132997,69	AP-06/AP-07	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
3	715901,76	4132995,01	AP-06/AP-07	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
4	716206,15	4132795,79	AP-08/AP-09	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
5	716496,61	4132545,91	AP-11/AP-12	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
6	716563,28	4132328,46	AP-12/AP-13	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
7	716630,25	4132109,40	AP-13/AP-14	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
8	716631,34	4132105,80	AP-13/AP-14	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
9	716782,30	4131612,15	AP-16/AP-17	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
10	717022,82	4131202,56	AP-18/AP-19	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
11	717206,13	4131158,81	AP-19/AP-20	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
12	717229,90	4131153,16	AP-19/AP-20	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
13	717387,92	4131114,49	AP-20/AP-21	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
14	717768,53	4130982,39	AP-22/AP-23	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
15	717832,98	4130960,00	AP-22/AP-23	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
16	718142,96	4130852,62	AP-24/AP-25	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado

CRUZAMIENTO	COORD. X	COORD. Y	VANOS	ORGANISMOS AFECTADOS
17	718507,44	4130726,16	AP-25/AP-26	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
18	718547,17	4130711,61	AP-26/AP-27	Ayuntamiento Bollullos Par del Condado
19	718549,54	4130710,37	AP-26/AP-27	Ayuntamiento Almonte

9.1.2. CRUZAMIENTOS

NUMERO DE REFERENCIA	AFECCIÓN	COORD. X	COORD. Y	VANOS	ORGANISMOS AFECTADOS
1	Colada de Montañina, Ovejero y Remuñana	715094,82	4133523,92	AP-01/AP-02	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible
2	Vaguada	715169,13	4133475,22	AP-02/AP-03	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
3	Arroyo Innominado	715442,63	4133295,98	AP-04/AP-05	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
4	Carretera HU-4104	716002,99	4132928,75	AP-07/AP-08	Diputación provincial de Huelva. Carreteras
5	Línea aérea 66 kV	716422,53	4132653,80	AP-10/AP-11	E-Distribución Eléctrica
6	Vaguada	718784,13	4131605,90	AP-16/AP-17	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
7	Arroyo Innominado	717835,40	4130959,20	AP-22/AP-23	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
8	Arroyo Innominado	718277,13	4130805,96	AP-24/AP-25	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

9.1.3. PARALELISMOS

NUMERO DE REFERENCIA	AFECCIÓN	COORD. X INICIO	COORD. Y INICIO	COORD. X FINAL	COORD. Y FINAL	ORGANISMOS AFECTADOS
1	Arroyo Innominado	715449,64	4133291,23	715738,69	4133101,86	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
2	Línea aérea 66 kV	716639,25	4132513,28	716977,31	4131331,54	E-Distribución Eléctrica

10. DISTANCIAS EN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

10.1. DISTANCIAS EN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS LÍNEA AÉREA

10.1.1. DISTANCIAS DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO

Teniendo en cuenta el apartado 5.2 de la ITC LAT 07, para la tensión más elevada de la red $U_s = 145$ kV (dado que la tensión nominal es de 132 kV), se tiene que las distancias serán:

- $Del = 1,20$ m
- $D_{pp} = 1,4$ m

Siendo Del , la distancia externa de aislamiento a masa, ya sea la torre o un obstáculo externo, y D_{pp} distancia de aislamiento para prevenir descarga entre conductores.

Tensión más elevada de la red (kV)	Del (metros)	Dpp (metros)
145	1,20	1,40

10.1.2. DISTANCIAS EN EL APOYO

10.1.2.1. DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES

La distancia de los conductores sometidos a tensión mecánica entre sí, así como entre los conductores y los apoyos, debe ser tal que no haya riesgo alguno de cortocircuito ni entre fases ni a tierra, teniendo presente los efectos de las oscilaciones de los conductores debidas al viento y al desprendimiento de la nieve acumulada sobre ellos.

Con este objeto, la separación mínima entre conductores se determinará por la fórmula siguiente

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

en la cual:

D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.

K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, entre 0,55-0,65 para 132 kV.

F: Flecha máxima en metros según el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. (1,60 m)

K': 0,85 al tratarse de una línea de categoría especial.

D_{pp} : 1,40 metros para 132 kV.

10.1.2.2. DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES Y PARTES PUESTAS A TIERRA

Según el apartado 5.4.2. de la ITC-LAT 07 la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a Del , con un mínimo de 0,20 m.

Para el nivel de tensión 132 kV, $D_{el} = 1,20$ metros Las distancias de los conductores y accesorios en tensión a los apoyos serán superiores a este límite.

10.1.3. DISTANCIAS AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES

Según el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07, la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y de hielo del apartado 3.2.3., queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables, a una altura mínima según la siguiente fórmula, con un mínimo de 6 metros:

$$D_{add} + D_{el} = 5,30 + 1,20 = 6,50 \text{ metros}$$

Cuando las líneas atraviesen explotaciones ganaderas cercadas o explotaciones agrícolas la altura mínima será de 7 metros, con objeto de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola.

10.1.4. DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIÓN

10.1.4.1. CRUZAMIENTOS

En los cruces con líneas eléctricas aéreas se situará a mayor altura la de tensión más elevada y, en caso de igual tensión, la que se instale con posterioridad.

La distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior, considerándose los conductores de la línea inferior en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento a) del apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07, no es inferior a los valores del apartado 5.6.1, con un mínimo de 2 metros:

Tensión nominal (kV)	Distancia entre conductor y apoyo (m)
132	4,00

En el caso de que la línea inferior tenga instalado cable de tierra, la mínima distancia vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra de la línea inferior no debe ser inferior a la especificada en el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT 07, con un mínimo de 2 metros:

$$D_{min} = D_{add} + D_{el}$$

Tensión nominal (kV)	Distancia entre conductor y cable de tierra (m)
132	2,70

10.1.4.2. PARALELISMOS ENTRE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Según el apartado 5.6.2 de la ITC-LAT 07, siempre que sea posible se mantiene una distancia mínima igual a 1,5 veces la altura del apoyo más alto entre los conductores más próximos de una y otra línea.

En todo caso se debe mantener una distancia mínima entre los conductores contiguos de las líneas paralelas, no inferior a la prescrita en el apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07, considerando los valores K, K', L, F y D_{pp} de la línea de mayor tensión.

10.1.4.3. PARALELISMOS ENTRE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS Y LÍNEAS DE TELECOMUNICACIÓN

Según el apartado 5.6.3 de la ITC-LAT 07, siempre que sea posible se mantiene entre las trazas de los conductores más próximos de una y otra línea una distancia mínima igual a 1,5 veces la altura del apoyo más alto.

10.1.5. DISTANCIAS A CARRETERAS Y FERROCARRILES SIN ELECTRIFICAR

10.1.5.1. CRUZAMIENTOS

Según el apartado 5.7.1 de la ITC-LAT 07, la altura mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será, con un mínimo de 7 metros:

Tensión nominal (kV)	Distancia entre conductor y rasante carretera (m)
132	7,50

Además, los apoyos se instalan fuera de la zona afectada por la línea límite de edificación y a una distancia superior a vez y media su altura desde la arista exterior de la calzada.

La línea límite de edificación se encuentra, medida desde el borde exterior de la calzada y en función de la categoría de la carretera, a las distancias indicadas a continuación:

Red de carreteras del Estado (Ley 8/2001 de carreteras)

- Autopistas, autovías y vías rápidas 50 metros
- Resto de carreteras de la red estatal 25 metros

10.1.5.2. PARALELISMOS

En lo referente a la ubicación de apoyos se tienen en cuenta las mismas consideraciones que en el apartado de cruzamientos.

10.1.6. DISTANCIAS A FERROCARRILES ELECTRIFICADOS

10.1.6.1. CRUZAMIENTOS

Según el apartado 5.9.1 de la ITC-LAT 07, en el caso de cruzamientos para ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses, la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su máxima flecha vertical, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será, con un mínimo de 4 metros:

Tensión nominal (kV)	Distancia entre conductor y rasante carretera (m)
132	4,70

10.1.6.2. PARALELISMOS

En lo referente a la ubicación de apoyos se tienen en cuenta las mismas consideraciones que en el apartado de cruzamientos.

10.1.7. DISTANCIAS A RÍOS Y CANALES NAVEGABLES O FLOTABLES

Según el apartado 5.11 de la ITC-LAT 07, la distancia mínima vertical de los conductores, con su máxima flecha vertical, sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será en líneas de categoría especial de:

$$G + Dadd + Del = G + 3,5 + Del [m]$$

siendo G el gálibo. En el caso de que no exista gálibo definido se considerará este igual a 4,70 metros.

Tensión nominal (kV)	Distancia entre conductor y superficie agua (m)
132	G + 4,70

10.1.8. PASO POR ZONAS

Se cumple en todo caso lo dispuesto en el apartado 5.12 de la ITC-LAT 07.

10.1.8.1. BOSQUES, ÁRBOLES Y MASAS DE ARBOLADO

Según el apartado 5.12.1 de la ITC-LAT 07, para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección, con un mínimo de 2 metros:

Tensión nominal (kV)	Distancia de seguridad a vegetación (m)
132	2,70

Considerando los conductores de la línea en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento a) del apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07, con viento de 120 km/h y temperatura de 15°C.

En caso de no disponer del permiso necesario para abrir la calle, se mantendrá entre los conductores en su posición más desfavorable y la masa de arbolado una distancia vertical suficiente para permitir el desarrollo completo de la especie sobrevolada sin necesidad de realizar podas periódicas de la misma. Por lo tanto, la distancia de los conductores al suelo deberá ser la altura máxima de la especie

sobrevolada, incrementada en la distancia de la tabla anterior expresada en función de la tensión de la línea.

10.1.8.2. EDIFICIOS, CONSTRUCCIONES Y ZONAS URBANAS

Según el apartado 5.12.2 de la ITC-LAT 07, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección, con un mínimo de 5 metros:

Tensión nominal (kV)	Distancia de seguridad a edificaciones (m)
132	5,00

No obstante, en los casos de mutuo acuerdo entre las partes, las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella serán como mínimo las siguientes:

Tensión nominal (kV)	Distancia de seguridad a edificaciones (m)	
	Puntos accesibles	Puntos no accesibles
132	6,70	4,50

10.1.9. RESUMEN DE DISTANCIAS

A continuación, se muestra un resumen de las distintas distancias verticales de seguridad en cruzamientos para el nivel de tensión de la Línea:

Distancias verticales en cruzamientos	
Distancia mínima a	Tensión nominal 132 kV
Terreno, Caminos o sendas (m)	7,00
Cursos de agua no navegables (m)	6,50
Líneas eléctricas o líneas de telecomunicación (distancia conductor-apoyo) (m)	4,00
Líneas eléctricas o líneas de telecomunicación (distancia a conductores) (m)	4,40
Líneas eléctricas o líneas de telecomunicación (distancia a cables de guarda) (m)	2,70
Carreteras y ferrocarriles sin electrificar (m)	7,50
Ferrocarriles electrificados, tranvías o trolebuses (m)	4,70
Ríos y canales, navegables o flotables (m)	G+4,70
Bosques y árboles (m)	2,70
Edificaciones (Puntos no accesibles)	4,50
Edificaciones (Puntos accesibles)	6,70

11. PROTECCIÓN AMBIENTAL

11.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL GENÉRICAS

A la hora de plantear el trazado y características de estas infraestructuras eléctricas, con el fin de minimizar al máximo posible el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna, se ha prestado una especial atención al cumplimiento del Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión. Además, se han considerado y se tendrán en cuenta para realizar el diseño de detalle y las labores de construcción las "Recomendaciones técnicas para la corrección de los apoyos eléctricos del riesgo de electrocución de aves", publicada por el MITECO.

De este modo, para el diseño de este tendido eléctrico se han aplicado las características constructivas y las medidas anticolidión y antielectrocución para las aves en los apoyos y cables eléctricos que requiere la normativa de aplicación y las solicitadas por las administraciones competentes.

11.2. PRESCRIPCIONES GENÉRICAS

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas:

- -No se instalarán aisladores rígidos.
- -No se instalarán puentes flojos no aislados por encima de travesaños o cabecera de los apoyos.
- -No se instalarán autoválvulas y seccionadores en posición dominante, por encima de travesaños o cabecera de apoyos.
- -En las crucetas se dispondrán medidas disuasorias eficaces de posada para las aves. En su defecto, en los apoyos especiales (seccionadores, conversiones subterráneas, derivaciones, etc.) se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.

11.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ELECTROCUCIÓN

Como medidas preventivas para evitar la electrocución de la avifauna se han adoptado los siguientes criterios de diseño:

11.3.1. AISLAMIENTO

Los apoyos se proyectan con cadenas de aisladores suspendidos o de amarre, pero nunca rígidos, por ser el que presenta mayor peligrosidad hacia la avifauna.

11.3.2. DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

La distancia entre conductores no aislados adoptada no será nunca inferior a 1,50 m.

11.3.3. CRUCETAS

- Apoyos de alineación (suspensión):

La fijación de las cadenas de aisladores en las crucetas se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,60 m en espacios naturales protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales específicos, entre el punto de posada y el conductor en tensión.

- Apoyos de ángulo y anclaje:

La fijación de los conductores a la cruceta se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 1,00 m en espacios naturales protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales específicos, entre el punto de posada y el conductor en tensión.

11.3.4. APOYOS

Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, derivaciones, anclajes o fin de línea, se han diseñado de manera que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semirrectas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos de tensión.

Se prohíbe la instalación de puentes flojos no aislados por encima o debajo de travesaños y cabeceras de postes. En cualquier caso, los puentes flojos estarán completamente aislados (“cable seco o cinta de aislamiento”).

11.3.5. TENDIDO

En este sentido, el tendido eléctrico cumple con el Real Decreto 1432/2008 por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas de alta tensión.

11.4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ANTICOLISIÓN

Para disminuir el riesgo de colisión sobre la avifauna se señalizará el cable de tierra mediante dispositivos que aumenten su visibilidad, conocidos como salvapájaros. Estos dispositivos aumentan la visibilidad de las instalaciones. Existen dos modelos de salvapájaros que han sido probados en campo, verificando su eficacia:

11.4.1. SALVAPÁJAROS ESPIRAL

Se trata de un espiral de polipropileno de 1 m de longitud x 35 cm de diámetro.

- Modelo helicoidal de doble empotramiento según normativa vigente.
- Instalación manual.
- Cadencia cada 5 metros entre extremos del dispositivo en un cable de tierra único y cada 10 metros alternos cuando la línea disponga de dos cables de tierra.

11.5. MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas para reducir el impacto paisajístico

El trazado de la línea discurrirá próxima a vías de comunicación (carreteras, vías férreas, caminos, etc.).

Se evitará el trazado por cumbres o lomas en zonas de relieve accidentado.

Se evitarán los desmontes y la roturación de la cubierta vegetal en la construcción de los caminos de acceso a la línea, utilizando accesos existentes.

Se retirarán los elementos sobrantes en la construcción

Se evitará el arrastre de materiales sueltos a cursos de aguas superficiales durante los movimientos de tierras.

Se adecuará la ubicación del apoyo al terreno, utilizando patas de longitud variable.

12. PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA

El programa previsto para la ejecución de la línea de alta tensión, una vez realizado el Proyecto de ejecución y obtenidos todos los permisos y autorizaciones pertinentes por parte de los organismos afectados, tendrá una duración aproximada de diez (10) meses, distribuidos de acuerdo con el siguiente:

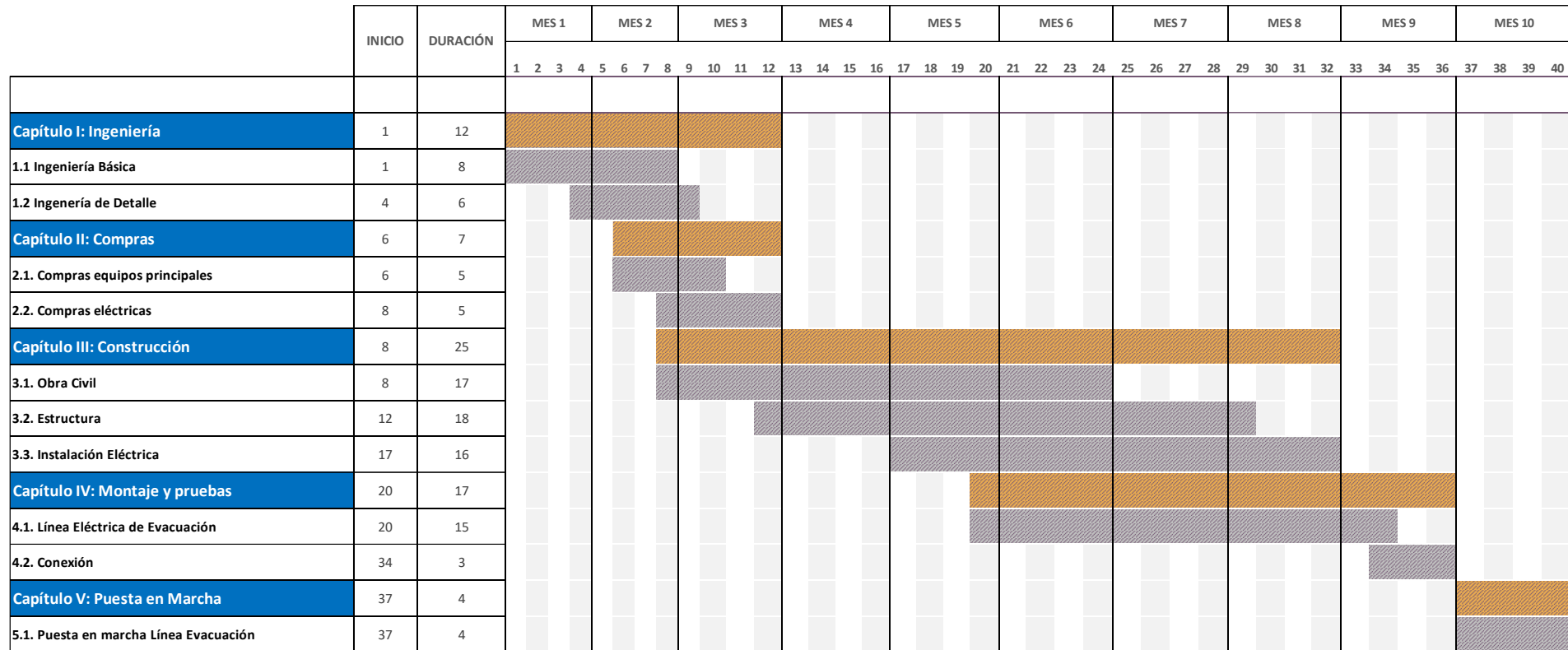


Imagen 4 Cronograma.

13. CONCLUSIÓN

Con la presente Memoria y demás documentos que se adjuntan y componen este Proyecto de ejecución, se considera haber descrito las instalaciones de referencia, esperando el Peticionario las autorizaciones solicitadas sin perjuicio de cualquier ampliación, modificación o aclaración que las autoridades competentes o partes interesadas considerasen oportunas.

[Redacted signature block]

DOCUMENTO N° 2.
ANEXO 01 CÁLCULOS DE LÍNEA AÉREA

DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1	MEMORIA TÉCNICA
DOCUMENTO Nº 2	ANEXOS A LA MEMORIA
	ANEXO I. CÁLCULO DE LÍNEA AÉREA
	ANEXO II. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS
	ANEXO III. PLAN DE DESMANTALEAMIENTO
DOCUMENTO Nº 3	LISTADO DE PLANOS
DOCUMENTO Nº 4	PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 5	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO Nº 6	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO Nº 7	ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS
DOCUMENTO Nº 8	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

Índice

DOCUMENTO Nº 2. ANEXO 01 CÁLCULOS DE LÍNEA AÉREA	1
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA	4
1.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES DE FASE	5
1.2. CABLE DE FIBRA ÓPTICA	5
2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS	6
2.1. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	6
2.2. POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE.....	6
2.3. REACTANCIA MEDIA POR KM	6
2.4. RESISTENCIA ELÉCTRICA	7
2.5. IMPEDANCIA POR KM	8
2.6. SUSCEPTANCIA POR KM	8
2.7. PERDITANCIA POR KM	8
2.8. ADMITANCIA POR KM.....	9
2.9. IMPEDANCIA CARACTERÍSTICA.....	9
2.10. ÁNGULO CARACTERÍSTICO	9
2.11. POTENCIA CARACTERÍSTICA	9
2.12. RESUMEN CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA LÍNEA	10
2.13. INTENSIDAD MÁXIMA DE SERVICIO.....	10
2.14. CAÍDA DE TENSIÓN	10
2.15. PÉRDIDA DE POTENCIA	11
2.15.1. EFECTO JOULE	11
2.15.2. EFECTO CORONA	11
2.16. NIVEL DE AISLAMIENTO	13
2.16.1. NIVEL DE AISLAMIENTO.....	13
2.16.2. CARACTERÍSTICAS DEL AISLAMIENTO	13
2.16.3. JUSTIFICACIÓN DEL AISLAMIENTO PROYECTADO	14
3. CÁLCULOS MECÁNICOS	15
3.1. TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (T0)	15
3.2. VANO DE REGULACIÓN.....	15
3.3. ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES	15
3.4. FLECHA MÁXIMA	16
3.5. RESULTADOS DE CÁLCULO.....	16
3.5.1. TABLAS DE TENDIDO	17
3.5.2. TENSIONES Y FLECHAS.....	21
3.6. DISTANCIAS DE SEGURIDAD	25

3.6.1. DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO	25
3.6.2. DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES	25
3.6.3. DISTANCIA A MASA	25
3.6.4. DESVIACIÓN DE LA CADENA DE AISLADORES.....	26
3.6.5. CÚPULA DEL CABLE DE TIERRA.....	26
3.6.6. RESUMEN Y COMPROBACIÓN DE DISTANCIAS.....	27
3.7. APOYOS.....	29
3.7.1. CRITERIOS DE CÁLCULOS.....	29
3.7.2. CARGAS VERTICALES.....	29
3.7.3. CARGAS HORIZONTALES.....	29
3.7.4. RESUMEN DE HIPÓTESIS.....	32
3.7.5. RESUMEN DE ESFUERZOS APLICADOS.....	34
3.7.6. COEFICIENTES DE SEGURIDAD.....	44
3.8. ESFUERZOS APOYO DE ENTRONQUE	48
3.8.1. CÁLCULO DEL ESFUERZO A CONSECUENCIA DE LA NUEVA CONEXIÓN	48
3.8.1.1. ESFUERZOS TOTATES 1ª HIPÓTESIS	48
3.8.1.2. ESFUERZOS 4º HIPÓTESIS (ROTURA DE FASE).....	49
3.8.1.1. ESFUERZOS 4º HIPÓTESIS (ROTURA DE PROTECCIÓN)	49
3.8.1.2. DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES.....	50
3.8.1.1. DISTANCIAS A MASA ENTRONQUES.....	50
3.9. CÁLCULO MECÁNICO DE CIMENTACIONES.....	51
3.9.1. CIMENTACIONES MONOBLOQUE.....	51
3.9.2. CIMENTACIONES DE CUATRO PATAS	52
3.10. AISLAMIENTO Y HERRAJES.....	52
3.10.1. AISLADORES.....	52
3.10.2. HERRAJES.....	52
4. CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA	53
4.1. DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA RESISTENCIA TÉRMICA	53
4.2. DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS	54
4.3. DIMENSIONAMIENTO PARA LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS EFECTOS DE RAYO	58
DOCUMENTO Nº 2. ANEXO 02 RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS	59
4.4. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS.....	60
DOCUMENTO Nº 2. ANEXO 03 PLAN DE DESMANTELAMIENTO	61
1. OBJETO	62
2. PROMOTOR Y PETICIONARIO	63
3. NORMATIVA	64
3.1. NORMATIVA AMBIENTAL	64

3.2. NORMATIVA GESTIÓN DE RESIDUOS.....	64
4. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	66
4.1. ESQUEMA	66
4.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO.....	66
4.3. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO AÉREO	67
5. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA.....	70
5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA	70
6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE DESMANTELAMIENTO.....	71
7. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE RESTITUCIÓN	72
7.1. PLANTACIONES	72
7.2. GESTIÓN DE RESIDUOS	72
8. PLAZOS Y PLAN DE DESMANTELAMIENTO	73
9. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	74
9.1. DESMONTAJE DE LÍNEA	74
9.2. OBRA CIVIL.....	74
9.3. PRESUPUESTO TOTAL DE DESMANTELAMIENTO	75
10. CONCLUSIÓN.....	76

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

Este anexo recoge los cálculos justificativos de la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana

La línea aérea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz).....	50
Tensión nominal de la red (kV)	66
Tensión de construcción (kV)	132
Tensión más elevada de la red (kV)	145
Categoría	III
Nº de circuitos.....	doble circuito
Nº de conductores Aéreos por fase	Simplex
Tipo de conductor aéreo.....	LA-280 HAWK
Potencia a transportar (MW)	60 MW
Número de cables de fibra óptica	1
Tipo de cable de fibra óptica.....	OPGW 96 Fibras
Número de apoyos.....	27
Longitud total tramo aéreo (km).....	5,07
Provincia afectada.....	Huelva
Zona de aplicación.....	ZONA A
Nivel de contaminación.....	III (Fuerte)
Tipo de aislamiento.....	Vidrio
Apoyos.....	Metálicos de Celosía de acero galvanizado
Cimentaciones.....	Cuadrada recta
Puesta a tierra	Grapa de conexión, conductor y pica de cobre

1.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES DE FASE

El conductor a emplear en la construcción de la línea será de aluminio y acero recubierto de aluminio. A continuación, se definen sus principales características:

Denominación	LA-280 HAWK
Material	Aluminio-Acero
Diámetro (mm).....	21,80
Sección total (mm ²)	281,10
Peso (kg/m)	0,98
Carga de rotura (daN)	8450
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7500
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1).....	20,9·10 ⁻⁶
Resistencia eléctrica con cc a 20°C (Ω/Km)	0,1194
Composición.....	7+26

1.2. CABLE DE FIBRA ÓPTICA

El cable de tierra compuesto de fibra óptica utilizar en la construcción de la línea tendrá las siguientes características:

Denominación	OPGW 96 Fibras
Nº de fibras	96
Corriente máxima de falta 2s (kA).....	151
Diámetro total (mm)	23,9
Peso del cable (kg/m).....	1,015
Carga de rotura (kg)	11.500
Módulo de elasticidad(daN/mm ²).....	12.000
Coefficiente de dilatación lineal (°C-1).....	14,8·10 ⁻⁶

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Para la realización de los cálculos eléctricos, se ha estimado las premisas generales del presente proyecto, siendo estas; doble circuito simplex en apoyo de configuración doble circuito con simple cúpula y un transporte de potencia total previsto de 60 MW.

2.1. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La línea de Alta Tensión proyectada emplea un conductor LA-280 HAWK de Al-Ac. Según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión en el apartado 4.2. de su ITC-LAT-07, la densidad máxima de corriente en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz para una sección total de 281,1 mm² es de 2,206 A/mm²; a este valor se le aplica un coeficiente reductor de 0,937 por tratarse de un conductor de composición 26 + 7 resultando:

$$\theta_r = 0,937 \times 2,206 = 2,067 \text{ A/mm}^2$$

que supone una intensidad máxima por conductor de:

$$I = 2,067 \times 281,1 \approx 581,22 \text{ A}$$

2.2. POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

La potencia máxima admisible por circuito que puede transportar viene dada por la intensidad anteriormente calculada.

$$P_{max}(MW) = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi \cdot n}{1000} = \frac{\sqrt{3} \cdot 66 \cdot 581,22 \cdot 0,95 \cdot 2}{1000} = 126,24 \text{ MW}$$

2.3. REACTANCIA MEDIA POR KM

La reactancia kilométrica de la línea viene dada por la fórmula:

$$X_K = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot M \text{ } (\Omega/Km)$$

Siendo M el coeficiente de inducción mutua

$$L = (K + 4,605 \cdot \log\left(2 \cdot \frac{D_m}{d}\right)) \cdot 10^{-4} \text{ } (H/km)$$

Donde:

- XK = reactancia en ohmios por kilómetro
- f = Frecuencia en hertzios
- Dm = Separación media geométrica entre conductores en mm
- d = Diámetro del conductor en mm

K = constante que toma el valor de 0,5 para conductores masivos y 0,53 para conductores cableados

La separación media geométrica entre fases para el armado más frecuente en estos tramos de la línea será:

$$D_{1-2} = D_{2-3} = 2,933 \text{ m}$$

$$D_{1-3} = 3,498 \text{ m}$$

$$D_m = \sqrt[3]{D_{1-2} \cdot D_{2-3} \cdot D_{1-3}} = 3,11 \text{ m}$$

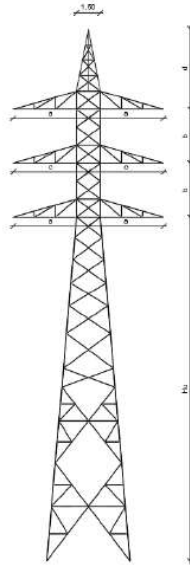


Imagen 1 Apoyo Doble Circuito, con simple cúpula

Sustituyendo valores se obtiene una reactancia de:

$$XK = 0,2586 \text{ } \Omega/\text{Km}$$

2.4. RESISTENCIA ELÉCTRICA

El valor de la resistencia por unidad de longitud en corriente continua a la temperatura θ , viene dada por la siguiente ecuación:

$$R'_{\theta} = R'_{20} \cdot [1 + \alpha_{20} \cdot (\theta - 20)] \text{ } \Omega/\text{km}$$

Donde:

- R'_{θ} : Resist. del conductor con corriente continua a Temperatura θ (Ω/km).
- R'_{20} : Resist. del conductor con corriente continua a $T^{\text{a}} = 20^{\circ}\text{C}$ (Ω/km).
- α_{20} : coeficiente de variación de la resistividad a 20°C en función de la T^{a} ($^{\circ}\text{C}$)
- θ : Temperatura de servicio (85°C)

Total

Resistencia en corriente continua a 20°C (R'_{20}).....0,1194 Ω/km ; 0,5950 Ω

Resistencia en corriente continua a 85°C (R'_{θ})0,1514 Ω/km ; 0,7569 Ω

2.5. IMPEDANCIA POR KM

La impedancia kilométrica de la línea vendrá dada por los valores de resistencia y reactancia kilométrica, dado por la siguiente fórmula:

$$Z_K = R_k + j \cdot X_k \quad \Omega/km$$

Sustituyendo, tendremos:

$$Z_K = 0,119 + 0,2586j = \Omega/km$$

$$Z_L = 0,595 + 1,29336j \quad \Omega$$

2.6. SUSCEPTANCIA POR KM

El valor de la susceptancia kilométrica de la línea se calcula mediante la fórmula:

$$B_K = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \quad (S/Km)$$

sustituyendo C (capacidad kilométrica) por la expresión:

$$C = \frac{0,0242}{\log \frac{D_m}{r}} \cdot 10^{-9} \quad (S/m)$$

Tendremos

$$B_K = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \frac{0,0242}{\log \frac{D_m}{r}} \cdot 10^{-9} \quad (S/m)$$

Donde:

- Bk = Susceptancia en Siemens / km
- f = Frecuencia de la red en Hertzios
- Dm = Separación media geométrica entre conductores en mm.
- r = Radio del conductor en mm.

Sustituyendo valores, obtendremos:

$$Bk = 4,38039 \cdot 10^{-6} \quad S/Km$$

$$BL = 2,1902 \cdot 10^{-5} \quad S$$

2.7. PERDITANCIA POR KM

La perditancia o conductancia kilométrica de la línea vendrá dada por los valores de las pérdidas por efecto corona y por las pérdidas en los aisladores:

$$G = [P_A + P_{EC}] \cdot \frac{10^{-3}}{V^2} \quad (S/km)$$

Donde:

- PA = pérdidas en los aisladores en kW/km
- PEC= pérdidas por efecto corona en kW/km
- V = tensión de servicio por fase de la línea en kV

Debido a que tanto las pérdidas por efecto corona, como las pérdidas en los aisladores, considerando la longitud de la línea, resultan prácticamente despreciables, se considera que el valor de la conductancia es cero.

2.8. ADMITANCIA POR KM

La admitancia kilométrica de la línea vendrá dada por los valores de conductancia y susceptancia kilométrica, mediante la ecuación:

$$Y_K = G + j \cdot B \text{ (S/km)}$$

Sustituyendo valores, se obtiene:

$$YK = j 4,38039 \cdot 10^{-6} = 4,38039 \cdot 10^{-6} < 90^\circ \text{ (S/km)}$$

$$YL = j 2,1902 \cdot 10^{-5} = 2,1902 \cdot 10^{-5} < 90^\circ \text{ S}$$

2.9. IMPEDANCIA CARACTERÍSTICA

$$\bar{Z}_c = \sqrt{\frac{\bar{Z}}{\bar{Y}}} = 255,05 \underline{|-12,35^\circ}$$

2.10. ÁNGULO CARACTERÍSTICO

$$\bar{\theta} = \sqrt{\bar{Z} \cdot \bar{Y}} = 0,00558 \underline{|77,65^\circ}$$

2.11. POTENCIA CARACTERÍSTICA

$$P_c = \frac{U^2}{Z_c} = 17,08 \text{ MW}$$

2.12. RESUMEN CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA LÍNEA

Resistencia eléctrica a 85°C (Ω)	0,7569
Reactancia de autoinducción (Ω)	1,2933
Susceptancia (S)	2,1902·10 ⁻⁵
Perditanca (S)	~0
MAGNITUDES COMPLEJAS	
Impedancia (Ω)	0,595+1,2933j
Admitancia (Ω)	2,1902·10 ⁻⁵
Impedancia característica	249,0522-54,539806j
Ángulo característico	0,0011945+0,0054547j
Potencia característica (MW)	17,08

2.13. INTENSIDAD MÁXIMA DE SERVICIO

Esta intensidad vendrá dada por la potencia efectiva, la cual será de 60 MW. Por lo tanto, la intensidad que circulará por la línea vendrá dada por:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{60 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \cdot 66 \cdot 10^3 \cdot 0,95} = 552,48 \text{ A}$$

2.14. CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión causada por la resistencia y la reactancia de un conductor, y despreciando la influencia de la capacidad, viene dada por la siguiente expresión:

$$\Delta V = \sqrt{3} \cdot I_{max} \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sen(\varphi)) \cdot LL$$

Siendo:

- ΔV La caída de tensión compuesta en voltios (V).
- I_{max} La intensidad demandada por conductor (552,48 A).
- R La resistencia kilométrica del conductor (0,119 Ω /km).
- X La reactancia kilométrica (0,2587 Ω /km).
- LL La longitud de la línea (5,07 km).
- φ El ángulo de fase (0,95).

$$\Delta V \text{ en servicio} = 940,28 \text{ V}$$

$$\Delta V \text{ en servicio (\%)} = 1,424\%$$

2.15. PÉRDIDA DE POTENCIA

2.15.1. EFECTO JOULE

La pérdida de potencia por efecto Joule vendrá dada por la expresión siguiente:

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot I^2 \cdot LL$$

Siendo:

- R La resistencia kilométrica del conductor (0,119 Ω /km).
- I La intensidad (A).
- LL La longitud de la línea (5,07 km).

Como conocemos la máxima intensidad de servicio y la máxima que puede transportar el conductor, para cada factor de potencia podremos calcular la potencia perdida fácilmente.

Sustituyendo, tenemos el siguiente valor para la tensión nominal:

	Intensidad (A)	ΔP (MW)
Intensidad máxima admisible (por conductor)	552,48	0,547

Las pérdidas totales para la potencia de transporte son de 0,54 MW, es decir que el porcentaje de pérdidas en la línea es del 0,9 %.

2.15.2. EFECTO CORONA

El efecto corona se produce cuando el conductor adquiere un potencial lo suficientemente elevado como para dar un gradiente de campo eléctrico radial igual o superior a la rigidez dieléctrica del aire. Será interesante por lo tanto comprobar si en algún punto de la línea se llega a alcanzar la tensión crítica disruptiva. Para ello utilizaremos la fórmula de Peek:

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{3} = \frac{29,8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_T \cdot r \cdot \ln \frac{D_m}{r}$$

donde:

- UC = tensión compuesta crítica eficaz en kV para la que empiezan las pérdidas por efecto corona, es decir tensión crítica disruptiva.
- VC = tensión simple correspondiente.
- 29,8 = valor máximo o de cresta, en kV/cm, de la rigidez dieléctrica del aire a 25° C de temperatura, y a la presión barométrica de 76 cm de columna de mercurio.
- mC = coeficiente de rugosidad del conductor (consideramos 0,85 para cables).
- mT = coeficiente meteorológico (1 tiempo seco, 0,8 tiempo húmedo)
- r = radio del conductor en cm.

- D_m = distancia media geométrica entre fases en cm.
- δ = factor de corrección de la densidad del aire, función de la altura sobre el nivel del mar.

El valor de δ se calculará por:

$$\delta = \frac{3,921 \cdot h}{273 + \theta}$$

donde:

- h = presión barométrica en cm de columna de mercurio.
- θ = temperatura en grados centígrados, correspondiente a la altitud de punto que se considere.

El valor de h es función de la altitud sobre el nivel del mar. En nuestro caso vamos a considerar un valor de h de 75,36 cm (67,66 metros sobre el nivel del mar) y una temperatura media de 17,2º C, obteniendo $\delta = 1,0195$.

De esta forma podemos ya calcular el valor de la tensión crítica disruptiva.

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{3} = \frac{29,8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot \delta \cdot 1 \cdot r \cdot \ln \frac{D_m}{r}$$

Si considerásemos tiempo seco (mT=1):

$$UC = 58,71 \text{ kV} < 132 \text{ kV}$$

Si considerásemos tiempo húmedo (mT=0,8):

$$UC = 46,97 \text{ kV} < 132 \text{ kV}$$

Para el cálculo de las pérdidas de potencia por conductor producidas por efecto corona utilizaremos la siguiente fórmula, debido también a Peek:

$$P = \frac{241}{\delta} \cdot (f + 25) \cdot \sqrt{\frac{r}{D}} \cdot \left[\frac{U_{m\acute{a}x}}{\sqrt{3}} - \frac{U_c}{\sqrt{3}} \right]^2 \cdot 10^{-5} \text{ kW/km}$$

donde:

- $U_{m\acute{a}x}$ = tensión compuesta más elevada, definida en el apartado 1.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas, en kV.
- U_c = tensión compuesta crítica disruptiva, capaz de producir el efecto corona, en kV.
- f = frecuencia en periodos por segundo.
- r = radio del conductor en cm.
- D = distancia media geométrica entre fases en cm.
- δ = factor de corrección de la densidad del aire, función de la altura sobre el nivel del mar.

Hay que señalar que para que se dieran estas pérdidas tendrían que darse las condiciones de efecto corona de manera simultánea a lo largo de toda la longitud de la línea.

Podemos confirmar que no existe efecto corona en la línea al ser el valor de la tensión crítica disruptiva mayor que la tensión compuesta más elevada, según el apartado 4.3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

2.16. NIVEL DE AISLAMIENTO

2.16.1. NIVEL DE AISLAMIENTO

Según el apartado 4.4. de la IT-LAT-07, los niveles de aislamiento normalizados mínimos correspondientes a la tensión más elevada de la línea objeto de este proyecto son los siguientes:

Niveles de aislamiento normalizados para la gama I ($1 \text{ kV} \leq 145 \text{ kV}$)		
Tensión más elevada para el material U_m kV (valor eficaz)	Tensión soportada normalizada de corta duración a frecuencia industrial kV (valor eficaz)	Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo kV (valor de cresta)
145	275	650

El nivel de contaminación de la zona se elegirá de acuerdo a la tabla 14 de la IT-LAT-07, que para la línea proyectada será:

Nivel de contaminación	Línea de fuga específica nominal mínima (mm/kV)
III FUERTE	25

2.16.2. CARACTERÍSTICAS DEL AISLAMIENTO

Las características del aislador seleccionado (tipo U100BS) son las siguientes:

Denominación	U100BS
Nivel de polución (IEC60815-3).....	“III” Fuerte
Nivel de tensión (kV)	132
Línea de fuga mín. (*1) (mm)	3.625
Longitud total (L) ± 10 mm (mm)	1.524
Longitud aislante (La) mín. (*2) (mm)	1.854
Masa aproximada aislador U100-132 (kg)	3,75
Masa aproximada aislador AR2 (*3) (kg)	1,5
Carga mecánica específica (kN).....	100
Momento de torsión (daN·)	12
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	40
Tensión soportada con onda de impulso (kV).....	735

NOTAS:

(*1) La línea de fuga, según UNE-IEC 60815-3, se expresa mm/kV, es decir, en unidades de longitud (mm), por cada kV correspondiente a la tensión más elevada de la red entre fase y tierra ($U_m/\sqrt{3}$)

(*2) La longitud aislante mínima “La” del aislador, definida como la distancia entre metal y metal, se entiende para:

- Tensión de 132 kV = distancia entre herraje y anillo de reparto.

(*3) Los aisladores para 132 kV, llevarán instalado 1 AR.

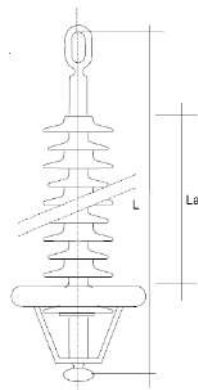


Imagen 2 Tipo de aislador vidrio.

Para una tensión más elevada de 145 kV el grado de aislamiento fase-fase es:

$$3.625/145=25 \text{ mm/kV fase-fase}$$

Esto corresponde con un grado de contaminación “Nivel de contaminación III Fuerte”, de acuerdo con la clasificación del grado de contaminación reflejado en la norma UNE EN 60071-2

2.16.3. JUSTIFICACIÓN DEL AISLAMIENTO PROYECTADO

Características	Requerido	Proyectado
Tensión (kV)	132	132
Tensión más elevada (kV)	145	145
Línea de fuga de la cadena (mm)	3.625	3.625
Nivel de aislamiento (mm/kV)	25	25
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	650	> 650
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	275	> 275

3. CÁLCULOS MECÁNICOS

3.1. TENSION MÁXIMA DEL TENDIDO (T0)

La tensión horizontal del conductor en las condiciones iniciales (T0), se realizará teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- Que el coeficiente de seguridad a la rotura sea como mínimo igual a 2,5 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores según apartado 3.2.1 de ITC07 del R.L.A.T.
- Que la tensión de trabajo de los conductores a una temperatura media según la zona (15 °C para Zona A y 10 °C para Zona B o C) sin ninguna sobrecarga, no exceda el porcentaje de la carga de rotura recomendado. Este fenómeno es el llamado E.D.S. (Every Day Stress).

3.2. VANO DE REGULACIÓN

El vano ideal de regulación, limitado por dos apoyos de amarre, viene dado por:

$$a_r = \frac{\sum \frac{b_i^3}{a_i^2}}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}} \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}}}$$

- ar: Longitud proyectada del vano de regulación (m).
- bi: Distancia en línea recta entre los dos puntos de fijación del conductor en el vano i.(m)
- ai: Proyección horizontal de bi (m)

3.3. ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES

La “ecuación de cambio de condiciones” nos permite calcular la componente horizontal de la tensión para unos valores determinados de sobrecarga (que será el peso total del conductor y cadena + sobrecarga de viento o nieve, si existiesen) y temperatura, partiendo de una situación de equilibrio inicial de sobrecarga, temperatura y tensión mecánica. Esta ecuación tiene la forma:

$$T^2 * (T + A) = B$$

$$A = \alpha * (\theta - \theta_0) * S * E - T_0 + \frac{a_r^2}{24} * \frac{P_0^2}{T_0^2} * S * E$$

$$B = \frac{a_r^2 * P^2}{24} * S * E$$

- ar: Longitud proyectada del vano de regulación (m).
- T0: Tensión horizontal en las condiciones iniciales (kg).

- θ_0 : Temperatura en las condiciones iniciales (°C).
- P_0 : Sobrecarga en las condiciones iniciales según zona donde nos encontremos (kg/m).
- T : Tensión horizontal en las condiciones finales (kg).
- θ : Temperatura en las condiciones finales (°C).
- P : Sobrecarga en las condiciones finales (kg/m).
- S : Sección del conductor (mm²).
- E : Módulo de elasticidad del conductor (kg/mm²).
- α : Coeficiente de dilatación lineal del conductor (m/°C).

Como se señaló anteriormente, la sobrecarga en condiciones finales será:

$$P = P_{\text{cond}} + \text{Sobrecarga}_{\text{hielo o viento}}$$

3.4. FLECHA MÁXIMA

Las flechas que se alcanzan en cada vano se han calculado utilizando la ecuación de Truxá:

$$f = \frac{p * a * b}{8 * T} * \left(1 + \frac{a^2 * p^2}{48 * T^2}\right)$$

Siendo

- a : Longitud proyectada del vano (m).
- h : Desnivel (m).
- b : Longitud real del vano (m) $\rightarrow b = \sqrt{a^2 + h^2}$
- T : Componente horizontal de la tensión (kg).
- p : Peso del conductor por metro lineal en las condiciones consideradas (kg/m).

El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de 7 metros.

3.5. RESULTADOS DE CÁLCULO

A continuación, se muestran los resultados del cálculo teniendo en cuenta las hipótesis iniciales y el vano regulador.

3.5.1. TABLAS DE TENDIDO

“Conductor de fase: LA-280”

Diámetro (mm): 21,8

Coef. Dilatación (°C): 1,89E-5

Peso (Kg/m): 0,977

Mod. Elasticidad (Kg/mm²): 7700

Sección (mm²): 281,1

Carga Rotura (Kg): 8620

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
1-2	A	86	0,95	187	2169	0,42	2044	0,45	1929	0,47	1822	0,5	1724	0,53	1634	0,56	1552	0,59	1477	0,62	1409	0,65	1348	0,68	1291	0,71	1240	0,74
2-3	A	139	-3,61	187	2169	1,09	2044	1,15	1929	1,22	1822	1,29	1724	1,37	1634	1,44	1552	1,52	1477	1,6	1409	1,67	1348	1,75	1291	1,83	1240	1,9
3-4	A	173	2,61	187	2169	1,68	2044	1,78	1929	1,89	1822	2	1724	2,11	1634	2,23	1552	2,35	1477	2,47	1409	2,59	1348	2,7	1291	2,82	1240	2,94
4-5	A	182	-3,85	187	2169	1,87	2044	1,98	1929	2,1	1822	2,22	1724	2,35	1634	2,48	1552	2,61	1477	2,74	1409	2,87	1348	3,01	1291	3,14	1240	3,27
5-6	A	206	-0,88	187	2169	2,39	2044	2,54	1929	2,69	1822	2,85	1724	3,01	1634	3,18	1552	3,35	1477	3,52	1409	3,69	1348	3,85	1291	4,02	1240	4,19
6-7	A	203	-0,77	187	2169	2,32	2044	2,46	1929	2,61	1822	2,76	1724	2,92	1634	3,08	1552	3,24	1477	3,41	1409	3,57	1348	3,74	1291	3,9	1240	4,06
7-8	A	193	0,14	187	2169	2,09	2044	2,22	1929	2,35	1822	2,49	1724	2,63	1634	2,77	1552	2,92	1477	3,07	1409	3,22	1348	3,36	1291	3,51	1240	3,66
8-9	A	217	-1,97	187	2169	2,66	2044	2,82	1929	2,99	1822	3,16	1724	3,34	1634	3,52	1552	3,71	1477	3,9	1409	4,09	1348	4,27	1291	4,46	1240	4,65
9-10	A	117	8,12	134	2312	0,73	2152	0,78	2000	0,84	1857	0,91	1724	0,98	1602	1,05	1490	1,13	1390	1,21	1300	1,29	1220	1,38	1148	1,47	1085	1,55
10-11	A	146	-1,4	134	2312	1,12	2152	1,21	2000	1,3	1857	1,4	1724	1,51	1602	1,62	1490	1,74	1390	1,87	1300	2	1220	2,13	1148	2,26	1085	2,4
11-12	A	183	-4,42	206	2124	1,92	2012	2,03	1908	2,14	1812	2,25	1724	2,36	1643	2,48	1569	2,6	1501	2,72	1439	2,83	1382	2,95	1330	3,07	1282	3,18
12-13	A	261	-1,16	206	2124	3,91	2012	4,12	1908	4,35	1812	4,58	1724	4,82	1643	5,05	1569	5,29	1501	5,53	1439	5,77	1382	6,01	1330	6,25	1282	6,48
13-14	A	187	-6,81	206	2124	2	2012	2,12	1908	2,23	1812	2,35	1724	2,47	1643	2,59	1569	2,71	1501	2,84	1439	2,96	1382	3,08	1330	3,2	1282	3,32
14-15	A	194	0,99	206	2124	2,15	2012	2,27	1908	2,4	1812	2,52	1724	2,65	1643	2,78	1569	2,92	1501	3,05	1439	3,18	1382	3,31	1330	3,44	1282	3,57
15-16	A	161	-4,07	206	2124	1,49	2012	1,57	1908	1,66	1812	1,75	1724	1,84	1643	1,93	1569	2,02	1501	2,11	1439	2,2	1382	2,29	1330	2,38	1282	2,47
16-17	A	204	5,42	206	2124	2,39	2012	2,52	1908	2,66	1812	2,8	1724	2,94	1643	3,09	1569	3,23	1501	3,38	1439	3,52	1382	3,67	1330	3,81	1282	3,96
17-18	A	260	-12,02	260	2015	4,11	1934	4,29	1859	4,46	1789	4,63	1724	4,81	1664	4,98	1608	5,16	1556	5,33	1508	5,5	1463	5,67	1421	5,83	1382	6
18-19	A	257	4,69	257	2021	3,99	1938	4,16	1861	4,33	1790	4,5	1724	4,68	1663	4,85	1606	5,02	1553	5,19	1504	5,36	1459	5,53	1416	5,69	1377	5,86
19-20	A	237	-3,49	237	2057	3,34	1964	3,49	1878	3,66	1798	3,82	1724	3,98	1656	4,15	1593	4,31	1535	4,47	1482	4,63	1432	4,79	1386	4,95	1344	5,11
20-21	A	193	0,72	186	2172	2,09	2047	2,21	1931	2,35	1823	2,49	1724	2,63	1633	2,77	1551	2,92	1475	3,07	1407	3,22	1345	3,37	1288	3,52	1236	3,67
21-22	A	157	-4,13	186	2172	1,39	2047	1,47	1931	1,56	1823	1,65	1724	1,75	1633	1,85	1551	1,94	1475	2,04	1407	2,14	1345	2,24	1288	2,34	1236	2,44
22-23	A	199	-5,84	186	2172	2,23	2047	2,37	1931	2,51	1823	2,66	1724	2,82	1633	2,97	1551	3,13	1475	3,29	1407	3,45	1345	3,61	1288	3,77	1236	3,93
23-24	A	153	8,84	249	2035	1,42	1948	1,48	1867	1,54	1793	1,61	1724	1,67	1660	1,74	1601	1,8	1547	1,86	1496	1,93	1449	1,99	1405	2,05	1365	2,11

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
24-25	A	294	-7,48	249	2035	5,21	1948	5,44	1867	5,68	1793	5,91	1724	6,15	1660	6,39	1601	6,62	1547	6,85	1496	7,09	1449	7,32	1405	7,55	1365	7,77
25-26	A	238	-1,41	249	2035	3,39	1948	3,54	1867	3,7	1793	3,85	1724	4	1660	4,16	1601	4,31	1547	4,46	1496	4,61	1449	4,76	1405	4,91	1365	5,06
26-27	A	168	-0,67	168	2220	1,54	2082	1,65	1953	1,76	1834	1,87	1724	1,99	1623	2,11	1532	2,24	1449	2,37	1374	2,5	1306	2,63	1244	2,76	1189	2,88
27-AP-45 (Ent)	A	44	0,38	44	432	0,54	396	0,59	367	0,64	342	0,68	322	0,73	305	0,77	290	0,81	276	0,85	265	0,88	255	0,92	245	0,96	237	0,99

“Conductor de protección: OPGW-96”

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
1-2	A	86	0,95	187	1471	0,4	1383	0,42	1303	0,45	1230	0,47	1163	0,5	1103	0,53	1048	0,56	999	0,58	955	0,61	914	0,64	878	0,66	844	0,69
2-3	A	139	-3,61	187	1471	1,02	1383	1,09	1303	1,16	1230	1,23	1163	1,3	1103	1,37	1048	1,44	999	1,51	955	1,58	914	1,65	878	1,72	844	1,79
3-4	A	173	2,61	187	1471	1,58	1383	1,68	1303	1,79	1230	1,89	1163	2	1103	2,11	1048	2,22	999	2,33	955	2,44	914	2,55	878	2,65	844	2,76
4-5	A	182	-3,85	187	1471	1,76	1383	1,87	1303	1,99	1230	2,1	1163	2,22	1103	2,35	1048	2,47	999	2,59	955	2,71	914	2,83	878	2,95	844	3,07
5-6	A	206	-0,88	187	1471	2,25	1383	2,4	1303	2,55	1230	2,7	1163	2,85	1103	3,01	1048	3,16	999	3,32	955	3,47	914	3,63	878	3,78	844	3,93
6-7	A	203	-0,77	187	1471	2,19	1383	2,32	1303	2,47	1230	2,61	1163	2,76	1103	2,92	1048	3,07	999	3,22	955	3,37	914	3,52	878	3,66	844	3,81
7-8	A	193	0,14	187	1471	1,97	1383	2,09	1303	2,22	1230	2,35	1163	2,49	1103	2,62	1048	2,76	999	2,9	955	3,03	914	3,17	878	3,3	844	3,43
8-9	A	217	-1,97	187	1471	2,5	1383	2,66	1303	2,82	1230	2,99	1163	3,16	1103	3,33	1048	3,51	999	3,68	955	3,85	914	4,02	878	4,19	844	4,36
9-10	A	117	8,12	134	1627	0,66	1505	0,71	1391	0,77	1285	0,84	1188	0,91	1100	0,98	1021	1,05	951	1,13	889	1,21	834	1,29	786	1,37	744	1,45
10-11	A	146	-1,4	134	1627	1,02	1505	1,1	1391	1,19	1285	1,29	1188	1,4	1100	1,51	1021	1,63	951	1,75	889	1,87	834	1,99	786	2,11	744	2,23
11-12	A	183	-4,42	206	1426	1,83	1350	1,93	1279	2,03	1215	2,14	1157	2,25	1104	2,36	1055	2,47	1011	2,57	971	2,68	935	2,79	901	2,89	870	2,99
12-13	A	261	-1,16	206	1426	3,72	1350	3,93	1279	4,14	1215	4,36	1157	4,58	1104	4,8	1055	5,02	1011	5,24	971	5,46	935	5,67	901	5,88	870	6,09
13-14	A	187	-6,81	206	1426	1,91	1350	2,02	1279	2,13	1215	2,24	1157	2,35	1104	2,46	1055	2,58	1011	2,69	971	2,8	935	2,91	901	3,02	870	3,13
14-15	A	194	0,99	206	1426	2,05	1350	2,17	1279	2,28	1215	2,4	1157	2,53	1104	2,65	1055	2,77	1011	2,89	971	3,01	935	3,13	901	3,24	870	3,36
15-16	A	161	-4,07	206	1426	1,42	1350	1,5	1279	1,58	1215	1,66	1157	1,75	1104	1,83	1055	1,92	1011	2	971	2,08	935	2,16	901	2,24	870	2,32
16-17	A	204	5,42	206	1426	2,27	1350	2,4	1279	2,53	1215	2,67	1157	2,8	1104	2,93	1055	3,07	1011	3,2	971	3,33	935	3,47	901	3,59	870	3,72
17-18	A	260	-12,02	260	1325	4	1274	4,16	1227	4,32	1183	4,47	1143	4,63	1106	4,79	1071	4,94	1039	5,1	1009	5,25	981	5,4	955	5,54	931	5,69
18-19	A	257	4,69	257	1330	3,87	1278	4,03	1229	4,19	1185	4,35	1144	4,5	1105	4,66	1070	4,81	1038	4,96	1007	5,11	979	5,26	952	5,41	928	5,55
19-20	A	237	-3,49	237	1363	3,22	1302	3,37	1246	3,52	1195	3,67	1148	3,82	1105	3,97	1065	4,12	1029	4,26	995	4,41	964	4,55	935	4,69	908	4,83
20-21	A	193	0,72	186	1475	1,96	1386	2,09	1305	2,22	1231	2,35	1164	2,49	1103	2,62	1048	2,76	998	2,9	953	3,04	913	3,17	876	3,31	842	3,44
21-22	A	157	-4,13	186	1475	1,31	1386	1,39	1305	1,48	1231	1,56	1164	1,65	1103	1,75	1048	1,84	998	1,93	953	2,02	913	2,11	876	2,2	842	2,29
22-23	A	199	-5,84	186	1475	2,1	1386	2,24	1305	2,38	1231	2,52	1164	2,66	1103	2,81	1048	2,96	998	3,11	953	3,25	913	3,4	876	3,54	842	3,68
23-24	A	153	8,84	249	1342	1,37	1287	1,43	1236	1,49	1189	1,55	1145	1,61	1105	1,66	1068	1,72	1034	1,78	1003	1,84	973	1,89	946	1,95	920	2
24-25	A	294	-7,48	249	1342	5,04	1287	5,26	1236	5,48	1189	5,7	1145	5,91	1105	6,13	1068	6,34	1034	6,55	1003	6,75	973	6,96	946	7,16	920	7,36
25-26	A	238	-1,41	249	1342	3,28	1287	3,43	1236	3,57	1189	3,71	1145	3,85	1105	3,99	1068	4,13	1034	4,26	1003	4,4	973	4,53	946	4,66	920	4,79
26-27	A	168	-0,67	168	1525	1,44	1424	1,54	1332	1,64	1248	1,76	1171	1,87	1102	1,99	1040	2,11	984	2,23	934	2,35	889	2,46	848	2,58	812	2,7

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
27-AP-45 (Ent)	A	44	0,38	44	425	0,35	373	0,4	333	0,45	302	0,49	278	0,54	257	0,58	241	0,62	227	0,66	215	0,7	204	0,73	195	0,77	187	0,8

3.5.2. TENSIONES Y FLECHAS

“Conductor de fase: LA-280”

Diámetro (mm): 21,8

Peso (Kg/m): 0,977

Sección (mm²): 281,1

Coef. Dilatación (°C): 1,89E-5

Mod. Elasticidad (Kg/mm²): 7700

Carga Rotura (Kg): 8620

Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	Zona A			Zona B			Zona C			Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)		Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)			
						EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tensión (Kg) -5°C + 1/2V	Tensión (Kg) -10°C + 1/2V	Tensión (Kg) -15°C + 1/2V	Tensión (Kg) -5°C+V	Tensión (Kg) -10°C+V	Tensión (Kg) -15°C+H	Tensión (Kg) -15°C+V	Tensión (Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)			Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
SET Rocia	A	19	1,22	19	900	3,63	---	---	9,91	867	---	---	900	---	---	---	---	141	0,32	413	0,16			0,05	0,32
1-2	A	86	0,95	187	2573	20	---	---	25,16	2289	---	---	2573	---	---	---	---	1240	0,74	2174	0,64			0,42	0,74
2-3	A	139	-3,61	187	2573	20	---	---	25,16	2289	---	---	2573	---	---	---	---	1240	1,9	2174	1,64			1,09	1,9
3-4	A	173	2,61	187	2573	20	---	---	25,16	2289	---	---	2573	---	---	---	---	1240	2,94	2174	2,54			1,68	2,94
4-5	A	182	-3,85	187	2573	20	---	---	25,16	2289	---	---	2573	---	---	---	---	1240	3,27	2174	2,82			1,87	3,27
5-6	A	206	-0,88	187	2573	20	---	---	25,16	2289	---	---	2573	---	---	---	---	1240	4,19	2174	3,62			2,39	4,19
6-7	A	203	-0,77	187	2573	20	---	---	25,16	2289	---	---	2573	---	---	---	---	1240	4,06	2174	3,51			2,32	4,06
7-8	A	193	0,14	187	2573	20	---	---	25,16	2289	---	---	2573	---	---	---	---	1240	3,66	2174	3,16			2,09	3,66
8-9	A	217	-1,97	187	2573	20	---	---	25,16	2289	---	---	2573	---	---	---	---	1240	4,65	2174	4,01			2,66	4,65
9-10	A	117	8,12	134	2562	20	---	---	26,82	2383	---	---	2562	---	---	---	---	1085	1,55	2048	1,24			0,73	1,55
10-11	A	146	-1,4	134	2562	20	---	---	26,82	2383	---	---	2562	---	---	---	---	1085	2,4	2048	1,92			1,12	2,4
11-12	A	183	-4,42	206	2576	20	---	---	24,65	2261	---	---	2576	---	---	---	---	1282	3,18	2209	2,79			1,92	3,18
12-13	A	261	-1,16	206	2576	20	---	---	24,65	2261	---	---	2576	---	---	---	---	1282	6,48	2209	5,69			3,91	6,48
13-14	A	187	-6,81	206	2576	20	---	---	24,65	2261	---	---	2576	---	---	---	---	1282	3,32	2209	2,92			2	3,32
14-15	A	194	0,99	206	2576	20	---	---	24,65	2261	---	---	2576	---	---	---	---	1282	3,57	2209	3,14			2,15	3,57
15-16	A	161	-4,07	206	2576	20	---	---	24,65	2261	---	---	2576	---	---	---	---	1282	2,47	2209	2,17			1,49	2,47
16-17	A	204	5,42	206	2576	20	---	---	24,65	2261	---	---	2576	---	---	---	---	1282	3,96	2209	3,48			2,39	3,96
17-18	A	260	-12,02	260	2584	20	---	---	23,38	2190	---	---	2584	---	---	---	---	1382	6	2297	5,47			4,11	6
18-19	A	257	4,69	257	2584	20	---	---	23,45	2194	---	---	2584	---	---	---	---	1377	5,86	2293	5,33			3,99	5,86
19-20	A	237	-3,49	237	2581	20	---	---	23,87	2217	---	---	2581	---	---	---	---	1344	5,11	2263	4,6			3,34	5,11
20-21	A	193	0,72	186	2573	20	---	---	25,2	2292	---	---	2573	---	---	---	---	1236	3,67	2171	3,16			2,09	3,67

Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	Zona A	Zona B	Zona C	CHS (%)	Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)		Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)
						EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)		Tensión (Kg) -5°C + 1/2V	Tensión (Kg) -10°C + 1/2V	Tensión (Kg) -15°C + 1/2V	Tensión (Kg) -5°C+V	Tensión (Kg) - 10°C+V	Tensión (Kg) - 15°C+H	Tensión (Kg) - 15°C+V	Tensión (Kg) - 20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)		
21-22	A	157	-4,13	186	2573	20	---	---	25,2	2292	---	---	2573	---	---	---	---	1236	2,44	2171	2,1			1,39	2,44
22-23	A	199	-5,84	186	2573	20	---	---	25,2	2292	---	---	2573	---	---	---	---	1236	3,93	2171	3,39			2,23	3,93
23-24	A	153	8,84	249	2583	20	---	---	23,6	2202	---	---	2583	---	---	---	---	1365	2,11	2282	1,91			1,42	2,11
24-25	A	294	-7,48	249	2583	20	---	---	23,6	2202	---	---	2583	---	---	---	---	1365	7,77	2282	7,04			5,21	7,77
25-26	A	238	-1,41	249	2583	20	---	---	23,6	2202	---	---	2583	---	---	---	---	1365	5,06	2282	4,58			3,39	5,06
26-27	A	168	-0,67	168	2569	20	---	---	25,75	2322	---	---	2569	---	---	---	---	1189	2,88	2131	2,44			1,54	2,88
27-AP-45 (Ent)	A	44	0,38	44	600	3,74	---	---	5,01	483	---	---	600	---	---	---	---	237	0,99	467	0,76			0,54	0,99

“Conductor de protección: OPGW-96”

Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	Zona A	Zona B	Zona C	CHS (%)	Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)		Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)
						EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)		Tensión (Kg) -5°C + 1/2V	Tensión (Kg) -10°C + 1/2V	Tensión (Kg) -15°C + 1/2V	Tensión (Kg) -5°C+V	Tensión (Kg) - 10°C+V	Tensión (Kg) - 15°C+H	Tensión (Kg) - 15°C+V	Tensión (Kg) - 20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)		
1-2	A	86	0,95	187	1900	14,54	---	---	18,39	1608	---	---	1900	---	---	---	---	844	0,69	1622	0,62			0,4	0,69
2-3	A	139	-3,61	187	1900	14,54	---	---	18,39	1608	---	---	1900	---	---	---	---	844	1,79	1622	1,59			1,02	1,79
3-4	A	173	2,61	187	1900	14,54	---	---	18,39	1608	---	---	1900	---	---	---	---	844	2,76	1622	2,46			1,58	2,76
4-5	A	182	-3,85	187	1900	14,54	---	---	18,39	1608	---	---	1900	---	---	---	---	844	3,07	1622	2,73			1,76	3,07
5-6	A	206	-0,88	187	1900	14,54	---	---	18,39	1608	---	---	1900	---	---	---	---	844	3,93	1622	3,5			2,25	3,93
6-7	A	203	-0,77	187	1900	14,54	---	---	18,39	1608	---	---	1900	---	---	---	---	844	3,81	1622	3,39			2,19	3,81
7-8	A	193	0,14	187	1900	14,54	---	---	18,39	1608	---	---	1900	---	---	---	---	844	3,43	1622	3,05			1,97	3,43
8-9	A	217	-1,97	187	1900	14,54	---	---	18,39	1608	---	---	1900	---	---	---	---	844	4,36	1622	3,88			2,5	4,36
9-10	A	117	8,12	134	1900	14,85	---	---	20,34	1709	---	---	1900	---	---	---	---	744	1,45	1529	1,2			0,66	1,45
10-11	A	146	-1,4	134	1900	14,85	---	---	20,34	1709	---	---	1900	---	---	---	---	744	2,23	1529	1,86			1,02	2,23
11-12	A	183	-4,42	206	1900	14,46	---	---	17,83	1579	---	---	1900	---	---	---	---	870	2,99	1648	2,7			1,83	2,99
12-13	A	261	-1,16	206	1900	14,46	---	---	17,83	1579	---	---	1900	---	---	---	---	870	6,09	1648	5,51			3,72	6,09
13-14	A	187	-6,81	206	1900	14,46	---	---	17,83	1579	---	---	1900	---	---	---	---	870	3,13	1648	2,83			1,91	3,13
14-15	A	194	0,99	206	1900	14,46	---	---	17,83	1579	---	---	1900	---	---	---	---	870	3,36	1648	3,04			2,05	3,36
15-16	A	161	-4,07	206	1900	14,46	---	---	17,83	1579	---	---	1900	---	---	---	---	870	2,32	1648	2,1			1,42	2,32
16-17	A	204	5,42	206	1900	14,46	---	---	17,83	1579	---	---	1900	---	---	---	---	870	3,72	1648	3,36			2,27	3,72
17-18	A	260	-12,02	260	1900	14,29	---	---	16,56	1512	---	---	1900	---	---	---	---	931	5,69	1708	5,31			4	5,69
18-19	A	257	4,69	257	1900	14,29	---	---	16,63	1516	---	---	1900	---	---	---	---	928	5,55	1705	5,17			3,87	5,55
19-20	A	237	-3,49	237	1900	14,35	---	---	17,03	1537	---	---	1900	---	---	---	---	908	4,83	1685	4,45			3,22	4,83
20-21	A	193	0,72	186	1900	14,55	---	---	18,43	1610	---	---	1900	---	---	---	---	842	3,44	1620	3,06			1,96	3,44
21-22	A	157	-4,13	186	1900	14,55	---	---	18,43	1610	---	---	1900	---	---	---	---	842	2,29	1620	2,03			1,31	2,29
22-23	A	199	-5,84	186	1900	14,55	---	---	18,43	1610	---	---	1900	---	---	---	---	842	3,68	1620	3,28			2,1	3,68
23-24	A	153	8,84	249	1900	14,32	---	---	16,78	1524	---	---	1900	---	---	---	---	920	2	1698	1,86			1,37	2

Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	Zona A	Zona B	Zona C	CHS (%)	Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)		Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)
						EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)		Tensión (Kg) -5°C + 1/2V	Tensión (Kg) -10°C + 1/2V	Tensión (Kg) -15°C + 1/2V	Tensión (Kg) -5°C+V	Tensión (Kg) - 10°C+V	Tensión (Kg) - 15°C+H	Tensión (Kg) - 15°C+V	Tensión (Kg) - 20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)		
24-25	A	294	-7,48	249	1900	14,32	---	---	16,78	1524	---	---	1900	---	---	---	---	920	7,36	1698	6,83			5,04	7,36
25-26	A	238	-1,41	249	1900	14,32	---	---	16,78	1524	---	---	1900	---	---	---	---	920	4,79	1698	4,44			3,28	4,79
26-27	A	168	-0,67	168	1900	14,64	---	---	19,06	1642	---	---	1900	---	---	---	---	812	2,7	1592	2,36			1,44	2,7
27-AP-45 (A	44	0,38	44	600	3,47	---	---	5,31	482	---	---	600	---	---	---	---	187	0,8	437	0,59			0,35	0,8

3.6. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

3.6.1. DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T., En todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el}$$

(Con un mínimo de 6 m.). A nuestro nivel de tensión de 132 kV le corresponde una Del de 1,2 m.

Por tanto, obtenemos una distancia mínima de:

$D_{add} + D_{el} = 6,50$ metros.

$D_{add} + D_{el}$: Distancia del conductor inferior al terreno, en metros.

3.6.2. DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T. Esto es:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

- D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T.
- F: Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC07 del R.L.A.T. (m).
- L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos $L=0$.
- D_{pp} : Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de D_{pp} se indican en el apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T, en función de la tensión más elevada de la línea.

3.6.3. DISTANCIA A MASA

Según el artículo 5.4.2 de la ITC07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a Del.

- Del: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

En nuestro caso:

Del = 1,20

Si esta distancia es menor que la mínima que establece el reglamento, 0,2 metros, se tomará esta distancia mínima.

3.6.4. DESVIACIÓN DE LA CADENA DE AISLADORES

Se calcula el ángulo de desviación de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación, con presión de viento mitad de lo establecido con carácter general, según la ecuación:

$$tg\gamma = \frac{K_v * d * \left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + \frac{E_c}{2}}{P\left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + T_{-t+\frac{v}{2}} * \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2}\right) + \frac{P_c}{2}}$$

- γ : Ángulo de desviación.
- E_c : Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg).
- P_c : Peso de cada cadena (kg).
- a_1 y a_2 : Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m).
- h_1 y h_2 : Desnivel de vano anterior y posterior (m).
- $T_{t+v/2}$: Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga 1/2 de viento a 120 km/h.
- d : Diámetro del conductor (m).
- P : Peso unitario del conductor (kg/m).
- K_v : Presión mitad del viento (kg/m²).

3.6.5. CÚPULA DEL CABLE DE TIERRA

En el cálculo de la cúpula para el cable de tierra se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinado por este punto y el conductor de fase no exceda de 35°.

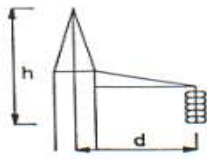
Así la altura mínima de la cúpula

$$tg 35 = \frac{d}{h_{\min}}$$

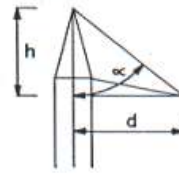
$$h_{\min} = \frac{d}{tg 35}$$

Estas distancias, para apoyos de amarre y suspensión, son las siguientes:

Apoyos de suspensión:

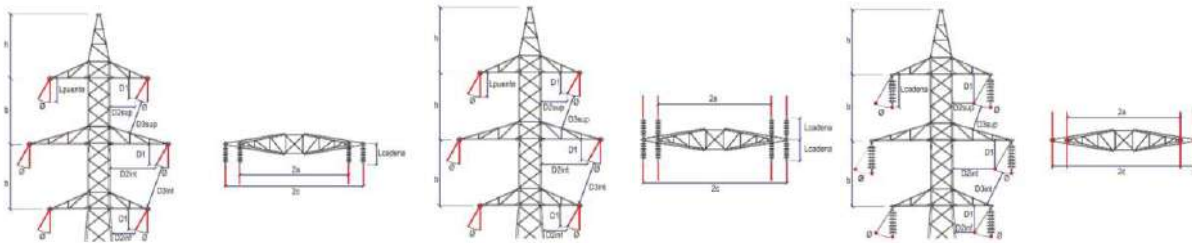


Apoyos de amarre:



3.6.6. RESUMEN Y COMPROBACIÓN DE DISTANCIAS

Tensión de la línea [kV]: 132	Oscilación puente [m]: 0,74	Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 56,25
Configuración Simplex.	Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 2,16	Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 56,25
Distancia a masa exigida (Del) [m]: 1,2	Longitud cadena aisladores amarre [m]: 2,16	Diámetro conductor [mm]: 21,8
Altura puente [m]: 2,16	Esf. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 39,3	Peso conductor [Kg/m]: 0,98
Oscilación puente [°]: 20	Esf. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]: 39,3	Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,56



Apoyos de Amarre

Núm. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	Características del armado (m)				Comprobación ahorroamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)						
						"b"	"a"	"c"	"h"	□ (°)	□ (*) Máx admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig Vano ant.	Dist.exist. fase-prot Vano ant.	Dist. entre fases exig Vano post.	Dist.exist. fase-prot Vano post.	Lpuent	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int
9	AL-AM	HAR-7000-18	N	14	15,57	4	2,8	2,8	4,3				2,35	4	5,13	2,07	6,29	2,25	6,14	2,16	2,03	1,52	1,52	1,47	1,5	1,5
17	AL-AM	HAR-7000-22	N	20	20,16	4	2,8	2,8	4,3				2,57	4	5,13	2,59	6,38	2,57	6,13	2,16	2,03	1,52	1,52	1,47	1,5	1,5
19	AL-AM	HAR-7000-22	N	18	20,16	4	2,8	2,8	4,3				2,55	4	5,13	2,55	6,12	2,44	5,25	2,16	2,03	1,52	1,52	1,47	1,5	1,5
23	AL-AM	HAR-7000-18	N	14	15,57	4	2,8	2,8	4,3				2,25	4	5,13	2,58	6,27	2,36	6,12	2,16	2,03	1,52	1,52	1,47	1,5	1,5

3.7. APOYOS

3.7.1. CRITERIOS DE CÁLCULOS

Se calcularán los apoyos estudiando las cargas a las que están sometidos bajo cuatro hipótesis diferentes: Hipótesis de Viento, Hipótesis de Hielo, Hipótesis de Hielo + Viento, Hipótesis de Desequilibrio de fases e Hipótesis de Rotura de conductores. El análisis de tales hipótesis estará condicionado por la función del apoyo y por la zona en la que se encuentra (Zona A, B o C).

3.7.2. CARGAS VERTICALES

- Carga vertical permanente (Pvp):

$$P_{vp} = n \cdot \left[P_{cond} \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + P_{cad} + T \cdot \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) \right] \text{ (kg)}$$

Siendo:

- a1 y a2: Longitud proyectada del vano anterior y posterior.
- Pcond: Peso propio del conductor.
- Pcadl: Peso de la cadena, aisladores más herrajes.
- n: Número de conductores.
- h1 y h2: Desnivel del vano anterior y posterior (m).
- T: Tensión máxima del conductor en la hipótesis considerada (Kg).

- Sobrecarga por hielo (Sh):

$$S_h = P_h \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \cdot n$$

- Ph: Sobrecarga de hielo. En zona B = 0,18. (Kg/m); en zona C = 0,36. (kg/m). Siendo d el diámetro del conductor (mm).

3.7.3. CARGAS HORIZONTALES

- Fuerza del viento sobre un apoyo de alineación (F):

$$F = q \cdot d \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \text{ (kg)}$$

Siendo

- q: Presión del viento sobre el conductor (Kg/m²). Siendo $q = 60 \cdot \left(\frac{V_v}{120} \right)^2$ Kg/m² cuando $d \leq 16$ mm y $q = 50 \cdot \left(\frac{V_v}{120} \right)^2$ kg/m² cuando $d \geq 16$ mm.
- d: diámetro del conductor en mm.

- Resultante de ángulo (Ra):

$$R_a = T \cdot 2 \cdot n \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \text{ (kg)}$$

Siendo, al igual que antes, α el ángulo interno que forman los conductores entre sí.

- Desequilibrio de tracciones (Dt):

Se denominan desequilibrio de tracciones al esfuerzo longitudinal existente en el apoyo, debido a la diferencia de tensiones en los vanos contiguos. Los desequilibrios se consideran como porcentajes de la tensión máxima aplicada a todos los conductores.

$$D_t = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:
 - Un >66kV, 15%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
 - Un ≤66kV, 8%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:
 - Un >66kV, 25%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
 - Un ≤66kV, 15%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Desequilibrio en apoyos de anclaje:
 - Un >66kV, 50%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
 - Un ≤66kV, 50%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Desequilibrio en apoyos de fin de línea:

100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose aplicado cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente

- conductor o cable de tierra al apoyo. Se deberá tener en cuenta la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.

- Desequilibrios muy pronunciados:
 - Deberá analizarse el desequilibrio de tensiones de los conductores en las condiciones más desfavorables de los mismos. Si el resultado de este análisis fuera más desfavorable que los valores fijados anteriormente, se aplicarán estos.

- Desequilibrio en apoyos especiales:
 - Desequilibrio más desfavorable que puedan ejercer los conductores. Se aplicarán los esfuerzos en el punto de fijación de los conductores.
 - Rotura de conductores (Rc):

La rotura de conductores se aplica con un % de la tensión máxima del conductor roto.

$$R_c = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:
 - Rotura de un solo conductor o cable de tierra.
 - Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión del cable roto):
 - El 50% en líneas de 1 ó 2 conductores por fase.
 - El 75% en líneas de 3 conductores.
 - No se considera reducción en líneas de 4 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:
 - Rotura de un solo conductor o cable de tierra. Sin reducción alguna en la tensión.

- Rotura de conductores en apoyos de anclaje:
 - Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión total del haz de fase):
 - El 100% para líneas con un conductor por fase.
 - El 50% para líneas con 2 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de fin de línea.

- Se considerará este esfuerzo como en los apoyos de anclaje, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda, de acuerdo con la hipótesis de carga.
- Rotura de conductores en apoyos especiales.

Se considerará el esfuerzo que produzca la sollicitación más desfavorable para cualquier elemento del apoyo.

3.7.4. RESUMEN DE HIPÓTESIS

Las condiciones de las hipótesis de cálculo para las distintas zonas (A, B y C) se extraen de la ITC07, y se muestran a continuación.

Zona A

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	VIENTO	CARGAS PERMANENTES	
	T	SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	VIENTO	CARGAS PERMANENTES	
	T	SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	VIENTO	CARGAS PERMANENTES	
	T	SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Fin de línea.	V	CARGAS PERMANENTES	No aplica	ROTURA DE CONDUCTORES
	T	VIENTO		CARGAS PERMANENTES
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES		ROTURA DE CONDUCTORES

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.

V = Esfuerzo vertical L = Esfuerzo longitudinal T = Esfuerzo transversal

*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS

Tabla 1. Hipótesis de cálculo de apoyos Zona A

Zona B y C

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	**1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS		3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
			(Hielo)	(Hielo + viento)		
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h.)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h.) - CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h.)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h.) - CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES

Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	CARGAS PERMANENTES (SOMET VIENTO)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h.)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h.) - CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	VIENTO A 60 km/h Y HIELO SÓLO ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	ALINEACIÓN: No se aplica. *ÁNGULO: RESULTANTE DE ÁNGULO	
	L	No aplica.			DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Fin de línea	V	CARGAS PERMANENTES	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h.)	CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA) CARGAS PERMANENTES (HIELO MÍNIMA Y VIENTO A 60 km/h.) - CATEGORÍA ESPECIAL	
	T	VIENTO	No aplica.	VIENTO A 60 km/h Y HIELO	No aplica.	
	L	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES		ROTURA DE CONDUCTORES	

V = Esfuerzo vertical

L = Esfuerzo longitudinal

T = Esfuerzo transversal

*APLICA RESULTANTE DE ÁNGULO EN 3ª Y 4ª HIPÓTESIS

**1ª Hipótesis: VIENTO A 120 ó 140 km/h Y TEMPERATURA DE DE -10°C en zona B y -15°C en zona C.

Tabla 2. Hipótesis de cálculo de apoyos Zona B y C

3.7.5. RESUMEN DE ESFUERZOS APLICADOS

Esfuerzos aplicados 1ª HIPÓTESIS (Viento 120 km/h)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	N	AGR-18000	183	54	1155	349	1668	217	996	2312	11002	15556	---
2	AL-SU	N	HAR-2500	229	111	1487	165	0	98	0	1086	0	1191	---
3	AL-SU	N	HAR-2500	139	52	884	213	0	135	0	1411	0	1555	---
4	AL-SU	N	HAR-2500	291	151	1898	237	0	154	0	1573	0	1737	---
5	AL-SU	N	HAR-2500	217	102	1406	255	0	168	0	1699	0	1878	---
6	AL-SU	N	HAR-2500	255	127	1659	267	0	177	0	1778	0	1966	---
7	AL-SU	N	HAR-5000	302	148	1962	324	0	214	0	2158	0	2386	---
8	AL-SU	N	HAR-5000	341	173	2221	334	0	222	0	2225	0	2461	---
9	AL-AM	N	HAR-7000	143	17	878	265	11	145	0	1733	66	2038	---
10	AL-SU	N	HAR-2500	398	212	2599	232	0	143	0	1535	0	1689	---
11	AN-AM	N	CO-27000	372	148	2383	2510	8	1792	7	16850	53	20093	---
12	AL-SU	N	HAR-2500	239	116	1552	286	0	192	0	1906	0	2110	---

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
13	AL-SU	N	HAR-2500	329	175	2151	288	0	194	0	1922	0	2128	---
14	AL-SU	N	HAR-2500	171	72	1100	251	0	165	0	1669	0	1845	---
15	AL-SU	N	HAR-2500	281	144	1831	236	0	154	0	1572	0	1736	---
16	AL-SU	N	HAR-2500	146	56	934	242	0	158	0	1611	0	1779	---
17	AL-AM	N	HAR-7000	463	226	3006	337	8	201	0	2222	48	2608	---
18	AN-AM	N	CO-27000	255	90	1622	2874	1	2067	1	19310	7	22973	---
19	AL-AM	N	HAR-7000	410	191	2651	353	3	214	0	2333	18	2712	---
20	AN-AM	N	HAR-9000	291	114	1859	542	7	352	1	3605	42	4223	---
21	AL-SU	N	HAR-2500	278	142	1811	234	0	152	0	1554	0	1716	---
22	AL-SU	N	HAR-2500	236	115	1528	237	0	155	0	1579	0	1744	---
23	AL-AM	N	HAR-7000	137	14	836	275	10	153	0	1802	60	2116	---
24	AL-SU	N	HAR-2500	417	232	2733	288	0	194	0	1925	0	2131	---
25	AL-SU	N	HAR-5000	283	144	1843	335	0	231	0	2241	0	2485	---
26	AN-AM	N	HAR-9000	307	124	1967	752	11	506	3	5020	66	5951	---
27	FL	N	CO-27000	206	58	1292	1573	1740	1178	1145	10619	11582	26360	---

Esfuerzos aplicados 2ª HIPÓTESIS (Hielo)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	AN-ANC	N	AGR-18000											
2	AL-SU	N	HAR-2500											
3	AL-SU	N	HAR-2500											
4	AL-SU	N	HAR-2500											
5	AL-SU	N	HAR-2500											
6	AL-SU	N	HAR-2500											
7	AL-SU	N	HAR-5000											
8	AL-SU	N	HAR-5000											
9	AL-AM	N	HAR-7000											
10	AL-SU	N	HAR-2500											
11	AN-AM	N	CO-27000											
12	AL-SU	N	HAR-2500											
13	AL-SU	N	HAR-2500											
14	AL-SU	N	HAR-2500											

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
15	AL-SU	N	HAR-2500											
16	AL-SU	N	HAR-2500											
17	AL-AM	N	HAR-7000											
18	AN-AM	N	CO-27000											
19	AL-AM	N	HAR-7000											
20	AN-AM	N	HAR-9000											
21	AL-SU	N	HAR-2500											
22	AL-SU	N	HAR-2500											
23	AL-AM	N	HAR-7000											
24	AL-SU	N	HAR-2500											
25	AL-SU	N	HAR-5000											
26	AN-AM	N	HAR-9000											
27	AN-ANC	N	CO-27000											

Esfuerzos aplicados 3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	N	AGR-18000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AL-SU	N	HAR-2500	229	111	1487	0	386	0	285	0	2601	2898	---
3	AL-SU	N	HAR-2500	139	52	884	0	386	0	285	0	2601	2898	---
4	AL-SU	N	HAR-2500	291	151	1898	0	386	0	285	0	2601	2898	---
5	AL-SU	N	HAR-2500	217	102	1406	0	386	0	285	0	2601	2898	---
6	AL-SU	N	HAR-2500	255	127	1659	0	386	0	285	0	2601	2898	---
7	AL-SU	N	HAR-5000	242	118	1569	0	386	0	285	0	2601	2898	---
8	AL-SU	N	HAR-5000	273	139	1777	0	386	0	285	0	2601	2898	---
9	AL-AM	N	HAR-7000	143	17	878	0	643	0	475	0	4334	5161	---
10	AL-SU	N	HAR-2500	318	170	2079	0	384	0	285	0	2591	2888	---
11	AN-AM	N	CO-27000	298	119	1906	1542	605	1137	446	10389	4077	17235	---
12	AL-SU	N	HAR-2500	239	116	1552	0	386	0	285	0	2603	2900	---
13	AL-SU	N	HAR-2500	329	175	2151	0	386	0	285	0	2603	2900	---
14	AL-SU	N	HAR-2500	171	72	1100	0	386	0	285	0	2603	2900	---

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento tursor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
15	AL-SU	N	HAR-2500	281	144	1831	0	386	0	285	0	2603	2900	---
16	AL-SU	N	HAR-2500	146	56	934	0	386	0	285	0	2603	2900	---
17	AL-AM	N	HAR-7000	463	226	3006	0	646	0	475	0	4351	5177	---
18	AN-AM	N	CO-27000	255	90	1622	2227	562	1637	413	14999	3787	22376	---
19	AL-AM	N	HAR-7000	410	191	2651	0	646	0	475	0	4350	5176	---
20	AN-AM	N	HAR-9000	291	114	1859	197	645	145	475	1328	4342	6748	---
21	AL-SU	N	HAR-2500	278	142	1811	0	386	0	285	0	2600	2902	---
22	AL-SU	N	HAR-2500	236	115	1528	0	386	0	285	0	2600	2897	---
23	AL-AM	N	HAR-7000	137	14	836	0	646	0	475	0	4349	5175	---
24	AL-SU	N	HAR-2500	417	232	2733	0	387	0	285	0	2609	2906	---
25	AL-SU	N	HAR-5000	283	144	1843	0	387	0	285	0	2609	2902	---
26	AN-AM	N	HAR-9000	307	124	1967	394	643	290	473	2655	4332	8315	---
27	FL	N	CO-27000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Esfuerzos aplicados 4ª HIPÓTESIS ROTURA FASE

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES											
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección(Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)		
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Esf.Util	Esf.Equiv.	M.Torsor(Kg x m)
1	FL	N	AGR-18000	183	54	1155	157	2568	314	0	232	0	1960	2568	---	4528	5176	7447
2	AL-SU	N	HAR-2500	229	111	1487	0	1286	0	0	0	0	0	1286	1286	---	---	---
3	AL-SU	N	HAR-2500	139	52	884	0	1286	0	0	0	0	0	1286	1286	---	---	---
4	AL-SU	N	HAR-2500	291	151	1898	0	1286	0	0	0	0	0	1286	1286	---	---	---
5	AL-SU	N	HAR-2500	217	102	1406	0	1286	0	0	0	0	0	1286	1286	---	---	---
6	AL-SU	N	HAR-2500	255	127	1659	0	1286	0	0	0	0	0	1286	1286	---	---	---
7	AL-SU	N	HAR-5000	242	118	1569	0	1286	0	0	0	0	0	1286	1286	---	---	---
8	AL-SU	N	HAR-5000	273	139	1777	0	1286	0	0	0	0	0	1286	1286	---	---	---
9	AL-AM	N	HAR-7000	143	17	878	0	2573	0	0	0	0	0	2573	2573	---	---	---
10	AL-SU	N	HAR-2500	318	170	2079	0	1281	0	0	0	0	0	1281	1281	---	---	---
11	AN-AM	N	CO-27000	298	119	1906	881	2421	1762	0	1300	0	10993	2421	---	13413	15842	9198
12	AL-SU	N	HAR-2500	239	116	1552	0	1288	0	0	0	0	0	1288	1288	---	---	---
13	AL-SU	N	HAR-2500	329	175	2151	0	1288	0	0	0	0	0	1288	1288	---	---	---

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES											
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección(Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)		
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Esf.Util	Esf.Equiv.	M.Torsor(Kg x m)
14	AN-AM	S	HAR-9000	263	132	1712	0	1288	0	0	0	0	0	1288	1288	---	---	---
15	AL-SU	N	HAR-2500	281	144	1831	0	1288	0	0	0	0	0	1288	1288	---	---	---
16	AL-SU	N	HAR-2500	146	56	934	0	1288	0	0	0	0	0	1288	1288	---	---	---
17	AL-AM	N	HAR-7000	463	226	3006	0	2584	0	0	0	0	0	2584	2584	---	---	---
18	AN-AM	N	CO-27000	255	90	1622	1273	2249	2545	0	1871	0	15869	2249	---	18118	21493	9221
19	AL-AM	N	HAR-7000	410	191	2651	0	2584	0	0	0	0	0	2584	2584	---	---	---
20	AN-AM	N	HAR-9000	291	114	1859	113	2578	225	0	166	0	1405	2578	---	3984	4338	7220
21	AL-SU	N	HAR-2500	278	142	1811	0	1286	0	0	0	0	0	1286	1286	---	---	---
22	AL-SU	N	HAR-2500	236	115	1528	0	1286	0	0	0	0	0	1286	1286	---	---	---
23	AL-AM	N	HAR-7000	137	14	836	0	2583	0	0	0	0	0	2583	2583	---	---	---
24	AL-SU	N	HAR-2500	417	232	2733	0	1291	0	0	0	0	0	1291	1291	---	---	---
25	AL-SU	N	HAR-5000	283	144	1843	0	1291	0	0	0	0	0	1291	1291	---	---	---
26	AN-AM	N	HAR-9000	307	124	1967	225	2573	451	0	331	0	2809	2573	---	5382	5869	7461
27	FL	N	CO-27000	206	58	1292	1126	2309	2253	0	1666	0	14055	2309	---	16364	19392	9467

Hipótesis 4ª HIPOTESIS ROTURA. PROTECCIÓN

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES								
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Rotura simple (Kg)		Rotura compuesta (Ángulos) (Kg)						
							Protección con rotura	Fase		Protección con rotura		Total		Esfuerzo equivalente	
Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.						
1	FL	N	AGR-18000	183	54	1155	---	---	314	0	116	1896	2001	1896	7667
2	AL-SU	N	HAR-2500	229	111	1487	0	950	---	---	---	---	---	---	---
3	AL-SU	N	HAR-2500	139	52	884	0	950	---	---	---	---	---	---	---
4	AL-SU	N	HAR-2500	291	151	1898	0	950	---	---	---	---	---	---	---
5	AL-SU	N	HAR-2500	217	102	1406	0	950	---	---	---	---	---	---	---
6	AL-SU	N	HAR-2500	255	127	1659	0	950	---	---	---	---	---	---	---
7	AL-SU	N	HAR-5000	242	118	1569	0	950	---	---	---	---	---	---	---
8	AL-SU	N	HAR-5000	273	139	1777	0	950	---	---	---	---	---	---	---
9	AL-AM	N	HAR-7000	143	17	878	0	1900	---	---	---	---	---	---	---
10	AL-SU	N	HAR-2500	318	170	2079	0	950	---	---	---	---	---	---	---
11	AN-AM	N	CO-27000	298	119	1906	---	---	1762	0	650	1785	11224	1785	17771
12	AL-SU	N	HAR-2500	239	116	1552	0	950	---	---	---	---	---	---	---
13	AL-SU	N	HAR-2500	329	175	2151	0	950	---	---	---	---	---	---	---
14	AL-SU	N	HAR-2500	171	72	1100	0	950	---	---	---	---	---	---	---
15	AL-SU	N	HAR-2500	281	144	1831	0	950	---	---	---	---	---	---	---

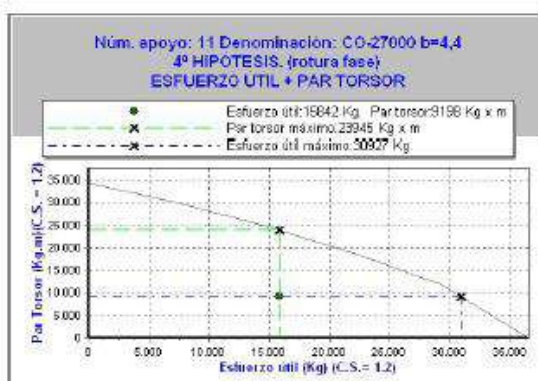
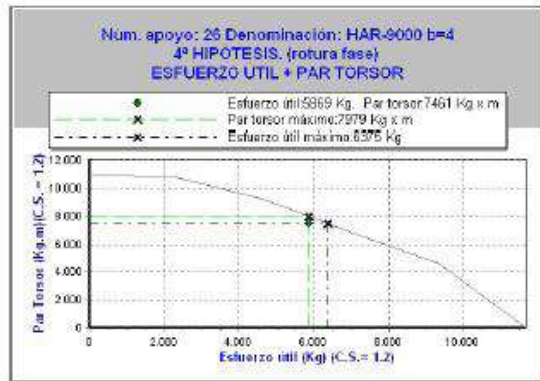
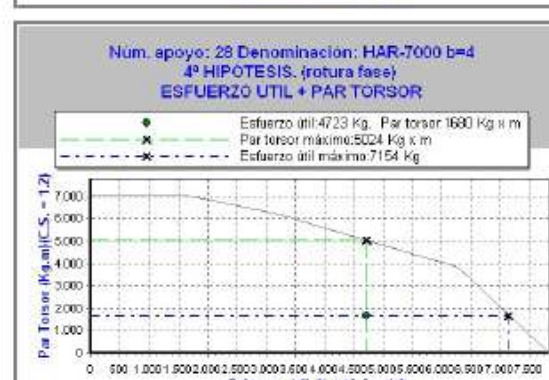
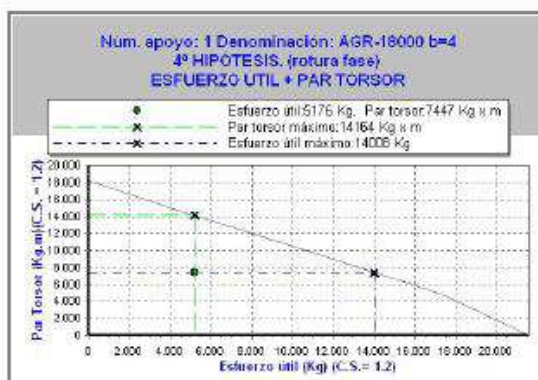
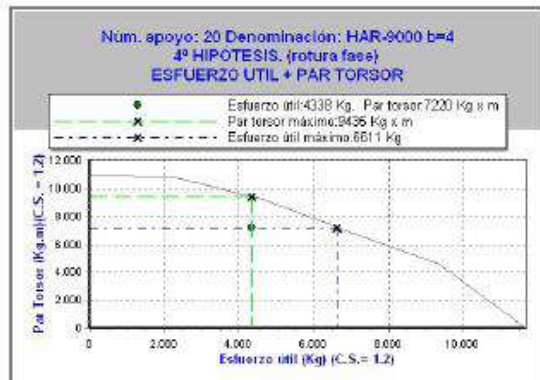
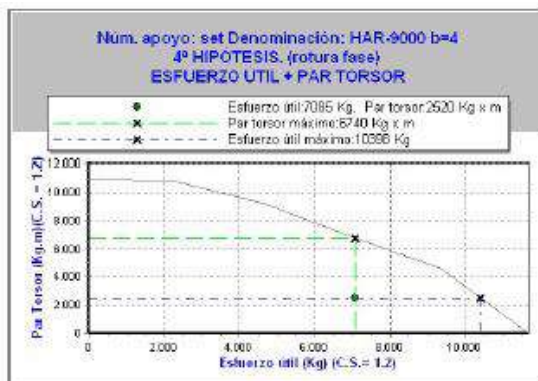
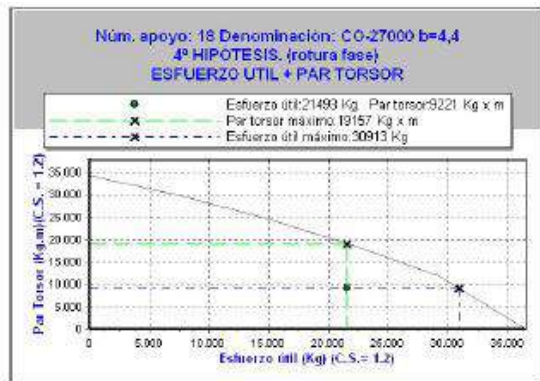
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES									Esfuerzo equivalente
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Rotura simple (Kg)		Rotura compuesta (Ángulos) (Kg)							
							Protección con rotura	Fase		Protección con rotura		Total				
Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.									
16	AL-SU	N	HAR-2500	146	56	934	0	950	---	---	---	---	---	---	---	
17	AL-AM	N	HAR-7000	463	226	3006	0	1900	---	---	---	---	---	---	---	
18	AN-AM	N	CO-27000	255	90	1622	---	---	2545	0	936	1654	16206	1654	22130	
19	AL-AM	N	HAR-7000	410	191	2651	0	1900	---	---	---	---	---	---	---	
20	AN-AM	N	HAR-9000	291	114	1859	---	---	225	0	83	1898	1435	1898	7456	
21	AL-SU	N	HAR-2500	278	142	1811	0	950	---	---	---	---	---	---	---	
22	AL-SU	N	HAR-2500	236	115	1528	0	950	---	---	---	---	---	---	---	
23	AL-AM	N	HAR-7000	137	14	836	0	1900	---	---	---	---	---	---	---	
24	AL-SU	N	HAR-2500	417	232	2733	0	950	---	---	---	---	---	---	---	
25	AL-SU	N	HAR-5000	283	144	1843	0	950	---	---	---	---	---	---	---	
26	AN-AM	N	HAR-9000	307	124	1967	---	---	451	0	166	1893	2869	1893	9103	
27	FL	N	CO-27000	206	58	1292	---	---	2253	0	833	1708	14348	1708	20370	

3.7.6. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Número apoyo	Func. apoyo	Tipo de torre	Tipo de seg.	1ª HIPÓTESIS (Viento 120 K)				2ª HIPÓTESIS (Hielo)				Hipótesis 3ª (Desequilibrio)				Hipótesis 4ª (Rotura Fase)						Hipótesis 4ª (Rotura Protección)						
				Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Torsión simple			Torsión compuesta(Áng y FL)			Rotura simple			Rotura compuesta (Ángulos)			
																Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Mom.Tor. incidente (Kg x m)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	
1	AN-AN	AGR-18000	NORM	15556	---	16090	1,55	0	---				0	---					5176	7447	Ver gráfi				7667	21590	3,38	
2	AL-SU	HAR-2500	NORM	1191	---	2340	2,95	0	---				2898	---	3565	1,48	1286	2060	1,92				950	2210	2,79			
3	AL-SU	HAR-2500	NORM	1555	---	2340	2,26	0	---				2898	---	3565	1,48	1286	1600	1,49				950	2210	2,79			
4	AL-SU	HAR-2500	NORM	1737	---	2340	2,02	0	---				2898	---	3565	1,48	1286	2060	1,92				950	2210	2,79			
5	AL-SU	HAR-2500	NORM	1878	---	2340	1,87	0	---				2898	---	3565	1,48	1286	1950	1,82				950	2210	2,79			
6	AL-SU	HAR-2500	NORM	1966	---	2340	1,79	0	---				2898	---	3565	1,48	1286	1995	1,86				950	2210	2,79			
7	AL-SU	HAR-5000	REFO	2386 (1)	---	4345	2,73	0 (1)	---				2898	---	5930	2,46	1286	1950	1,82				950	2590	3,27			
8	AL-SU	HAR-5000	REFO	2461 (1)	---	4345	2,65	0 (1)	---				2898	---	5930	2,46	1286	2060	1,92				950	2590	3,27			
9	AL-AM	HAR-7000	NORM	2038	---	6130	4,51	0	---				5161	---	7840	1,82	2573	2590	1,21				1900	2430	1,53			
10	AL-SU	HAR-2500	REFO	1689 (1)	---	2340	2,08	0 (1)	---				2888	---	3565	1,48	1281	2375	2,22				950	2210	2,79			
11	AN-AM	CO-27000	REFO	20093 (1)	---	27115	2,02	0 (1)	---				17235	---	36525	2,54				15842	9198	Ver gráfi				17771	36525	2,47

Número apoyo	Func. apoyo	Tipo de torre	Tipo de seg.	1ª HIPÓTESIS (Viento 120 K)				2ª HIPÓTESIS (Hielo)				Hipótesis 3ª (Desequilibrio)				Hipótesis 4ª (Rotura Fase)						Hipótesis 4ª (Rotura Protección)					
				Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Torsión simple			Torsión compuesta(Áng y FL)			Rotura simple			Rotura compuesta (Ángulos)		
																Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Mom.Tor. incidente (Kg x m)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.
12	AL-SU	HAR-2500	NORM	2110	---	2340	1,66	0	---			2900	---	3565	1,47	1288	1950	1,82				950	2210	2,79			
13	AL-SU	HAR-2500	NORM	2128	---	2340	1,65	0	---			2900	---	3565	1,47	1288	2060	1,92				950	2210	2,79			
14	AL-SU	HAR-2500	NORM	1845	---	2340	1,9	0	---			2900	---	3565	1,47	1288	1600	1,49				950	2210	2,79			
15	AL-SU	HAR-2500	NORM	1736	---	2340	2,02	0	---			2900	---	3565	1,47	1288	2060	1,92				950	2210	2,79			
16	AL-SU	HAR-2500	NORM	1779	---	2340	1,97	0	---			2900	---	3565	1,47	1288	1600	1,49				950	2210	2,79			
17	AL-AM	HAR-7000	NORM	2608	---	6130	3,53	0	---			5177	---	7840	1,82	2584	2590	1,2				1900	2430	1,53			
18	AN-AM	CO-27000	NORM	22973	---	27115	1,77	0	---			22376	---	36525	1,96				21493	9221	Ver gráfi				22130	36525	1,98
19	AL-AM	HAR-7000	NORM	2712	---	6130	3,39	0	---			5176	---	7840	1,82	2584	2590	1,2				1900	2430	1,53			
20	AN-AM	HAR-9000	NORM	4223	---	8775	3,12	0	---			6748	---	11685	2,08				4338	7220	Ver gráfi				7456	11685	1,88
21	AL-SU	HAR-2500	NORM	1716	---	2340	2,05	0	---			2902	---	3565	1,47	1286	2060	1,92				950	2210	2,79			
22	AL-SU	HAR-2500	NORM	1744	---	2340	2,01	0	---			2897	---	3565	1,48	1286	1995	1,86				950	2210	2,79			
23	AL-AM	HAR-7000	NORM	2116	---	6130	4,35	0	---			5175	---	7840	1,82	2583	2590	1,2				1900	2430	1,53			
24	AL-SU	HAR-2500	NORM	2131	---	2340	1,65	0	---			2906	---	3565	1,47	1291	2285	2,12				950	2210	2,79			

Número apoyo	Func. apoyo	Tipo de torre	Tipo de seg.	1ª HIPÓTESIS (Viento 120 K)				2ª HIPÓTESIS (Hielo)				Hipótesis 3ª (Desequilibrio)				Hipótesis 4ª (Rotura Fase)						Hipótesis 4ª (Rotura Protección)						
				Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento tursor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento tursor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento tursor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Torsión simple			Torsión compuesta(Áng y FL)			Rotura simple			Rotura compuesta (Ángulos)			
																Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Mom.Tor. incidente (Kg x m)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	
25	AL-SU	HAR-5000	NORM	2485	---	4345	2,62	0	---				2902	---	5930	2,45	1291	1950	1,81				950	2590	3,27			
26	AN-AM	HAR-9000	NORM	5951	---	8775	2,21	0	---				8315	---	11685	1,69				5869	7461	Ver gráfi				9103	11685	1,54
27	AN-AN	CO-27000	NORM	26360	---	27115	1,54	0	---				0	---						19392	9467	Ver gráfi				20370	36525	2,15



3.8. ESFUERZOS APOYO DE ENTRONQUE

3.8.1. CÁLCULO DEL ESFUERZO A CONSECUENCIA DE LA NUEVA CONEXIÓN

Para el presente cálculo se tendrá en cuenta lo indicado en la ITC-LAT-07 y concretamente en su apartado 3.

Para el cálculo de los esfuerzos se deberán tener en cuenta las siguientes hipótesis:

- Viento
- Desequilibrio de tracciones.
- Rotura de conductores.

Como se ha indicado anteriormente, el conductor a emplear es LA-280. Por desconocer el tense real de la línea, daremos por supuesto uno que garantice que va a ser superior al real, se estima un tense de 2500 kg.

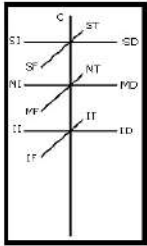
El apoyo que vamos a calcular es un apoyo en amarre-ángulo, y como estamos en la zona A, según la tabla nº5, tendremos que considerar las hipótesis de viento y rotura de conductores.

A continuación, se muestran los resultados de cálculos.

3.8.1.1. ESFUERZOS TOTATES 1ª HIPÓTESIS

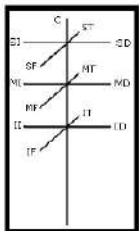
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS TOTALES				
				Vertical (Kg)	Transversal (Kg)	Longitudinal (Kg)	Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
AP-45	ENTR. FL	N	CO-27000-21	3152	3484	11798	21132	5355

3.8.1.2. ESFUERZOS 4º HIPÓTESIS (ROTURA DE FASE)



Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Rotura	ESFUERZOS TOTALES				
					Vertical (Kg)	Transversal (Kg)	Longitudinal (Kg)	Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
AP-45	ENTR. FL	N	CO-27000-21	SI Principal ANTERIOR	3152	1693	12607	20254	1800
				SD Principal ANTERIO	3152	1693	12607	20254	1800
				MI Principal ANTERIO	3152	1693	12607	20254	1800
				MD Principal ANTERIO	3152	1693	12607	20254	1800
				II Principal ANTERIOR	3152	1693	12607	20254	1800
				ID Principal ANTERIOR	3152	1693	12607	20254	1800
				ST Derivación 70 g.	3152	3920	10872	20558	6683
				ST Derivación 330 g.	3152	535	10872	18325	6683
				SI Derivación 70 g.	3152	3920	10872	20558	3405
				SD Derivación 330 g.	3152	535	10872	18325	3405
				MT Derivación 70 g.	3152	3920	10872	20558	6683
				MT Derivación 330 g.	3152	535	10872	18325	6683
				MI Derivación 70 g.	3152	3920	10872	20558	3405
				MD Derivación 330 g.	3152	535	10872	18325	3405
				IT Derivación 70 g.	3152	3920	10872	20558	6683
				IT Derivación 330 g.	3152	535	10872	18325	6683
				II Derivación 70 g.	3152	3920	10872	20558	3405
				ID Derivación 330 g.	3152	535	10872	18325	3405

3.8.1.1. ESFUERZOS 4º HIPÓTESIS (ROTURA DE PROTECCIÓN)



Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Rotura	ESFUERZOS TOTALES				
					Vertical (Kg)	Transversal (Kg)	Longitudinal (Kg)	Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
AP-45	ENTR. FL	N	CO-27000-21	C Principal ANTERIOR	3152	1693	12607	22063	0
				C Derivación 70 g.	3152	3386	11145	22866	0
				C Derivación 330 g.	3152	0	11145	12745	0
				C Derivación 330 g.	3152	0	11145	12745	0

3.8.1.2. DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	DISTANCIAS				
				Línea Plal/ derivacion	Dist. entre fases exigida min (m)	Dist. existente Fase-Fase (m)	Dist. existente Fase-Prot (m)	Dist. cruce conductores (m)
AP-45	ENTR. FL	N	CO-27000-21	Principal	1,65	4,4	5,24	
				Derivación 70 g.	2,5	4,4	4,54	
				Derivación 330 g.	2,58	4,03	4,32	
				Derivación 70 g.	2,48	4,4	-1	

3.8.1.1. DISTANCIAS A MASA ENTRONQUES

Armado:

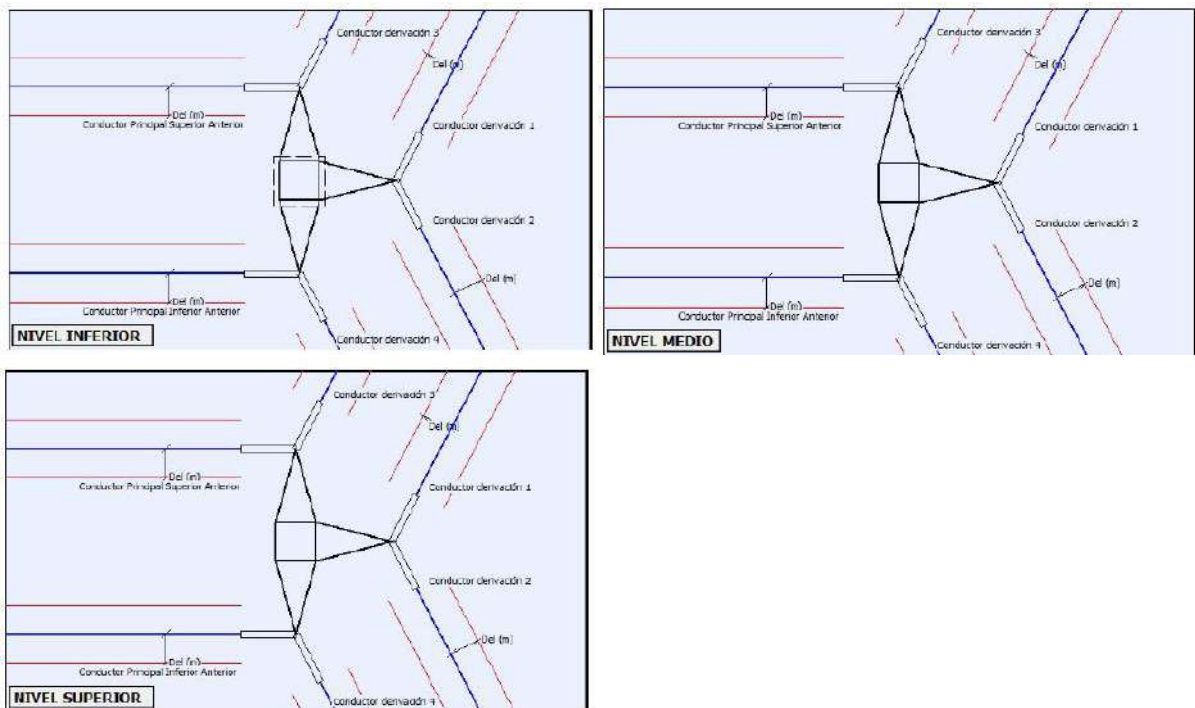
- Crucetas: 3 metros
- Ancho de cabeza: 1,62 metros

Cadena de Amarre:

- Longitud: 2,16 metros
- Diámetro aislador: 0,255m

Distancia a masa:

- Del (m)= 1,2 metros.



3.9. CÁLCULO MECÁNICO DE CIMENTACIONES

3.9.1. CIMENTACIONES MONOBLOQUE

Las cimentaciones de las torres constituidas por monobloques de hormigón se calculan al vuelco según el método suizo de Sulzberger.

El momento de vuelco será:

$$M_v = F \cdot \left(h + \frac{2}{3} \cdot t\right) + F_v \cdot \left(h_t / 2 + 2/3 \cdot t\right)$$

Siendo

- F = Esfuerzo nominal del apoyo en Kg
- h = Altura de aplicación del esfuerzo nominal en m.
- t = Profundidad de la cimentación en m.
- Fv = Esfuerzo del viento sobre la estructura en Kg.
- ht = Altura total del apoyo en m.

Por otra parte, el momento resistente al vuelco es:

$$M_r = M_1 + M_2$$

Donde:

$$M_1 = 139 \cdot K \cdot a \cdot t^4 ; \quad M_2 = 880 \cdot a^3 \cdot t + 0,4 \cdot p \cdot a ;$$

Siendo:

- M1 = Momento debido al empotramiento lateral del terreno.
- M2 = Momento debido a las cargas verticales.
- K = Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 metros de profundidad (Kg/cm2 x cm)
- a = Anchura de la cimentación en metros.
- p = Peso de la torre y herrajes en Kg.

Estas cimentaciones deben su estabilidad fundamentalmente a las reacciones horizontales del terreno, por lo que teniendo en cuenta el apartado 3.6.1 de la ITC07 del R.L.A.T., debe cumplirse que:

$$M_1 + M_2 \geq M_v$$

3.9.2. CIMENTACIONES DE CUATRO PATAS

Las cimentaciones de las torres de patas separadas están constituidas por cuatro bloques de hormigón de sección cuadrada o circular. Cada uno de estos bloques se calcula para resistir el esfuerzo de arrancamiento y distribuir el de compresión en el terreno.

Cuando la pata transmita un esfuerzo de tracción (F_t), se opondrá a él el peso del propio macizo de hormigón (P_h) más el del cono de tierras arrancadas (P_c) con un coeficiente de seguridad de 1,5:

$$(P_c + P_h)/F_t \geq 1,5$$

Cuando el esfuerzo sea de compresión (F_c), la presión ejercida por este más el peso del bloque de hormigón sobre el fondo de la cimentación (de área A) deberá ser menor que la presión máxima admisible del terreno (σ):

$$(F_c + P_h)/A \leq \sigma$$

Las dimensiones de las cimentaciones a realizar en cada uno de los apoyos, incluidos los volúmenes de excavación y hormigonado, se especifican en la memoria descriptiva.

3.10. AISLAMIENTO Y HERRAJES

3.10.1. AISLADORES

Según establece la ITC07 del R.L.A.T., apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C.S = \text{Carga rotura aislador} / T_{\text{máx}} \geq 3$$

También se tendrá que comprobar que la cadena de aisladores seleccionada cumple los niveles de aislamiento para tensiones soportadas (tablas 12 y 13 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.) en función de las Gamas I (corta duración a frecuencia industrial y a la tensión soportada a impulso tipo rayo) y II (impulso tipo maniobra y la tensión soportada a impulso tipo rayo).

Según el tipo de ambiente donde se encuentre el conductor (tabla 14 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.), el R.D. 223/2008 recomienda que longitud de la línea de fuga entre fase y tierra de los aisladores a utilizar. Para obtener la línea de fuga mínima recomendada se multiplica el número indicado por el reglamento (tabla 14) según el tipo de ambiente por la tensión nominal de la línea.

3.10.2. HERRAJES

Según establece el apartado 3.3 del de la ITC07 del R.L.A.T., los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra, o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobare sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

4. CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

Los apoyos se conectarán a tierra teniendo presente lo especificado en el apartado 7 de la ITC-07 del Reglamento de líneas eléctricas de Alta Tensión.

- **Apoyos Frecuentados:** Se considerarán apoyos frecuentados todos aquellos apoyos situados en suelos clasificados como urbanos o urbanizables programados en los Planes de Ordenación del Territorio, En estos casos es necesario garantizar el cumplimiento de las tensiones de paso y contacto.
- **Apoyos No Frecuentados:** Se considerarán no frecuentados los apoyos que no se puedan incluir como frecuentados según lo indicado anteriormente, En estos casos, si se garantiza la desconexión inmediata de la línea en caso de falta a tierra, no es necesario el cumplimiento de las tensiones de paso y contacto.

El diseño del sistema de puesta a tierra debe satisfacer, en función del tipo de apoyo, los siguientes requisitos:

En nuestro caso todos los apoyos serán de tipo no frecuentados.

Tipo de apoyo	Requisitos diseño p,a,t,
Apoyo frecuentado	Actuación correcta de las protecciones Cumplir tensión de contacto admisible Dimensionamiento ante los efectos del rayo
Apoyo no frecuentado	Actuación correcta de las protecciones
Apoyo frecuentado con medidas adicionales de seguridad que impidan el contacto,	Actuación correcta de las protecciones Cumplir tensión de paso admisible

4.1. DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA RESISTENCIA TÉRMICA

Los elementos empleados en la puesta a tierra son:

- **Línea de tierra:** Doble cable de acero galvanizado de 50 mm^2 de sección (en total son 4 conductores de acero 50 mm^2), Los apoyos dispondrán de dos líneas de tierra situadas en lados opuestos del apoyo.
- **Electrodo de puesta a tierra:**
 - En apoyos no frecuentados: 2 picas de difusión vertical de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.
 - En apoyos frecuentados: anillo difusor de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección y 4 picas de difusión vertical de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.

Según esta configuración, en caso de falta la línea de tierra conducirá la totalidad de la corriente de falta mientras que los electrodos conducirán como máximo la mitad de dicha intensidad.

Para los cálculos siguientes se seguirán los criterios marcados en la MIE-RAT 13 y la ITC 07.

De acuerdo con la normativa las densidades de corriente máximas por los conductores en régimen de cortocircuito son las siguientes:

Material	Corriente máxima (A)
Cobre	160
Acero	60

Con estas consideraciones y los conductores elegidos, las corrientes de cortocircuito máximas admisibles por todos los elementos instalados en conjunto se presentan en la siguiente tabla:

Material	Corriente máxima (A)
Línea de tierra	12.000
Electrodos	18.472

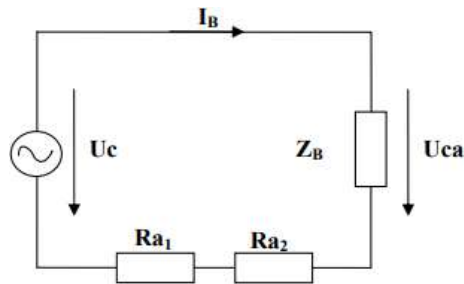
Estos cálculos se han realizado con una temperatura final de 200 grados centígrados que garantice la integridad de los conductores y el cumplimiento de la normativa vigente.

4.2. DIMENSIONAMIENTO CON RESPECTO A LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS

Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, U_{ca} , a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta, se dan en la siguiente tabla:

Duración de la corriente de falta, t_F (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0,05	735
0,10	633
0,2	528
0,3	420
0,4	310
0,5	204
1	107
2	90
5	81
10	80
>10	50

Para determinar las máximas tensiones de contacto admisibles se debe emplear el siguiente esquema y la expresión:



$$U_c = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{R_{a1} + 1,5 \cdot \rho_s}{1000} \right]$$

Donde:

- U_{ca} : Tensión de contacto aplicada admisible (tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies).
- Z_B : Impedancia del cuerpo humano
- I_B : Corriente que fluye a través del cuerpo
- U_c : Tensión de contacto máxima admisible en la línea que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (por ejemplo, resistencia a tierra del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante).
- R_{a1} : Es, por ejemplo, la resistencia de un calzado cuya suela sea aislante (se puede emplear como valor de la resistencia equivalente paralelo del calzado 1000 Ω de ambos pies).
- R_{a2} : Resistencia equivalente paralelo a tierra del punto de contacto con el terreno de ambos pies ($R_{a2}=1,5\rho_s$, donde ρ_s es la resistividad superficial aparente del suelo cerca de la superficie).

Tiempo de actuación de la protección de la línea	ρ_s (ohmios,metro)	U_c (kV)	
		Sin calzado	Con Calzado
20 ms	100	0,72	1,36
	200	0,82	1,45
	300	0,91	1,55
	400	1,01	1,64
	500	1,10	1,74

Tiempo de actuación de la protección de la línea	ps (ohmios,metro)	Uc (kV)	
		Sin calzado	Con Calzado
1190 ms	100	0,10	0,20
	200	0,12	0,21
	300	0,13	0,23
	400	0,15	0,24
	500	0,16	0,25

Si la tensión de puesta a tierra, U_E , no es menor que dos veces la tensión de contacto admisible en la instalación, U_c , se procederá a comprobar que las tensiones de contacto calculadas, U_c' , sean inferiores a las tensiones de contacto admisibles U_c .

Caso que tampoco se cumpla esta última condición, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad que impidan el contacto con la torre metálica a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso.

La tensión de paso admisible que se empleará en este apartado es:

$$U_{pa} = 10 \cdot U_{ca}$$

Y empleando la ecuación:

$$U_p = U_{pa} \cdot \left[1 + \frac{4 \cdot R_{a1} + 4 \cdot R_{a2}}{1000} \right]$$

Se obtienen los siguientes resultados:

Tiempo de actuación de la protección de la línea	ps (ohmios,metro)	Uc (kV)	
		Sin calzado	Con Calzado
100 ms	100	10,13	35,45
	200	13,93	39,25
	300	17,72	43,04
	400	21,52	46,84
	500	25,32	50,64
1190 ms	100	1,6	5,6
	200	2,2	6,2

Tiempo de actuación de la protección de la línea	ps (ohmios,metro)	Uc (kV)	
		Sin calzado	Con Calzado
	300	2,8	6,8
	400	3,4	7,4
	500	4	8

A la vista de estos resultados se concluye que propuesta de electrodo para apoyos no frecuentados cumple con la normativa vigente, Los electrodos seleccionados para apoyos frecuentados no cumplen normativa respecto a $U_E < 2U_c$ y su rediseño sería demasiado complejo y costoso como para ser rentable, por lo que para los apoyos frecuentados se emplearían antiescalos de materiales aislantes para garantizar la seguridad de la instalación. Por localización y accesibilidad de los apoyos, entran en la categoría de no frecuentados a efectos legales de aislamiento.

En nuestro caso todos los apoyos serán de tipo no frecuentados.

4.3. DIMENSIONAMIENTO PARA LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS EFECTOS DE RAYO

La impedancia de onda de un electrodo de tierra coincide con su resistencia siempre que la longitud del mismo sea inferior a la longitud crítica L_c .

Se define longitud crítica como:

$$L_c = \sqrt{\frac{\rho(\Omega \cdot m)}{f(MHz)}}$$

Las descargas atmosféricas se suelen caracterizar por tener una frecuencia de 1 MHz.

Dentro de la ITC 07 se recomienda la puesta de varios electrodos por encima de uno de longitud mayor que L_c .

Debido al diseño de la puesta a tierra en los apoyos no frecuentados se recomienda una resistividad en los electrodos de valor similar o superior a $4 \Omega \cdot m$.



**DOCUMENTO N° 2.
ANEXO 02 RELACIÓN DE ORGANISMOS
AFECTADOS**

4.4. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

A continuación, se presenta un listado resumen de los organismos afectados por la presente LAAT 66 KV (132 kV) Rociana

- Exmo. Ayuntamiento de Rociana del Condado
- Exmo. Ayuntamiento de Bollullos Par del Condado
- Exmo. Ayuntamiento de Almonte
- Confederación hidrográfica del Guadalquivir
- Diputación Provincial de Huelva. Carreteras
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.
- E-Distribución Redes digitales S.I.
- Compañía de Electricidad del Condado, S.A.U.

En la Memoria del presente Proyecto se indican las afecciones de la línea de evacuación a los respectivos Organismos anteriormente mencionados.



**DOCUMENTO N° 2.
ANEXO 03 PLAN DE
DESMANTELAMIENTO**

1. OBJETO

El presente documento se redacta con la finalidad de:

- En el orden técnico, para obtener la Aprobación del presente Proyecto, que ha sido redactado de acuerdo a lo preceptuado en el 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.
- En el orden administrativo, obtener la modificación de Autorización Administrativa Previa, Autorización Administrativa de Construcción y Declaración de Utilidad Pública, en concreto de la Línea de evacuación de 66 (132) KV, según lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y el Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Informar a los ayuntamientos de Rociana del Condado, Bollullos Par del Condado y Almonte, provincia de Huelva, de la obra civil que se pretende realizar para la línea de evacuación, así como solicitar las correspondientes licencias de obras.
- Servir de base para la solicitud de todas las autorizaciones, permisos y licencias necesarias de los organismos preceptivos, así como de las calificaciones urbanísticas que correspondan.
- Servir de base para la contratación de las obras e instalaciones.

2. PROMOTOR Y PETICIONARIO

EL promotor y peticionario del presente proyecto de ejecución LAAT 66 KV (132 kV) Rociana, es la siguiente sociedad:

- Titular [REDACTED]

- CIF [REDACTED]

- Domicilio [REDACTED]
[REDACTED]

3. NORMATIVA

Se aplicarán las normas citadas en los documentos que conforman el presente proyecto. Asimismo, se tendrán en cuenta las actualizaciones posteriores a dichas normas y que sean de aplicación a este proyecto, y en concreto la normativa eléctrica relacionado en el siguiente apartado.

3.1. NORMATIVA AMBIENTAL

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, con sus modificaciones posteriores.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.
- Real Decreto 263/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen las medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

3.2. NORMATIVA GESTIÓN DE RESIDUOS

Normativa Europea:

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- DIRECTIVA (1UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.

Normativa España:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- ORDEN APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2008-2011.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL

4.1. ESQUEMA

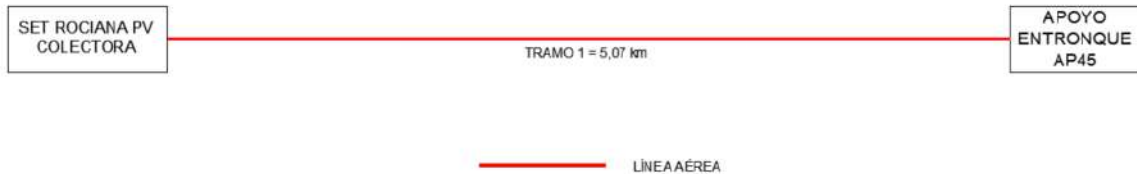


Imagen 1 . *Esquema de las infraestructuras de evacuación 66 kV (132 kV).*

4.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El recorrido de la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana tiene una longitud total de 5070 metros y discurrirá en los Términos Municipales de Rociana del Condado, Bollulllos Par del Condado y Almonte en la provincia de Huelva.

Se describe a continuación el tramo aéreo que comprenderá la línea aérea:

- Tramo 1: discurre en línea aérea en doble circuito desde el pórtico SET Rociana PV Colectora hasta el apoyo existente de entronque AP-45 correspondiente a la línea Chucena-Almonte. La longitud de este tramo aéreo es de 5070 metros.

Se proyecta la presente Línea Aérea de 66 kV (132 kV) con el objeto de evacuar la energía generada por las plantas fotovoltaicas con acceso y conexión en poyo de entronque AP-45 de la línea LAT Chucena-Almonte de la compañía de distribución eléctrica Condado, y posibles conexiones futuras. La línea tiene su origen en SET Rociana PV Colectora, situada en el término municipal Rociana del Condado (Huelva) y discurre hasta el apoyo de entronque AP-45 en el término municipal de Almonte (Huelva).

La línea aérea se instalará a la tensión de 66 kV, pero tras premisas de la compañía distribuidora y ante la previsión de posible cambio de tensión de la línea de conexión, todo el diseño de la línea se realizará con aislamiento de 132 kV.

La línea transcurrirá en su mayoría a lo largo de terrenos de cultivo y caminos sin asfaltar.

El trazado de la línea se puede observar en los planos Situación, Emplazamiento y Planta adjuntos al presente documento.

4.3. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO AÉREO

A continuación, se muestran los municipios por los que discurren las distintas **alineaciones de la línea aérea**:

N.º Alineación	Apoyo inicio	Apoyo final	Longitud (m)	Término Municipal
1	SET Rociana	AP01	19,04	Rociana del Condado
2	AP01	A11	1662,29	Bollullos Par del Condado
3	AP11	AP18	1448,54	Bollullos Par del Condado
4	AP18	AP20	493,89	Bollullos Par del Condado
5	AP20	AP26	1234,59	Bollullos Par del Condado
6	AP26	AP27	167,55	Almonte
7	AP27	AP-45 ENT	43,79	Almonte

Tabla 1. Alineación de la Línea Aérea 66 kV (132 kV)

En las siguientes tablas se presentan las **coordenadas de los apoyos de la línea aérea (ETRS89 Zona 29N UTM)**, así como de las **dimensiones de los mismos**:

Nº Apoyo	Denominación	Ángulo (º)	Vano posterior (m)	XUTM	YUTM	ZUTM	Término municipal	Provincia
SET Rociana	Pórtico SET Rociana	0	19,04	715069,08	4133543,43	124,82	Rociana del Condado	Huelva
AP01	AGR-18000-12	192,22	86,49	715083,60	4133531,27	124,04	Rociana del Condado	Huelva
AP02	HAR-2500-22	0	138,97	715155,96	4133483,85	121,00	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP03	HAR-2500-20	0	172,72	715272,17	4133407,69	119,38	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP04	HAR-2500-24	0	182,09	715416,63	4133313,02	117,99	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP05	HAR-2500-22	0	206,18	715565,60	4133215,40	116,14	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP06	HAR-2500-22	0	203	715741,38	4133100,19	115,27	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP07	HAR-5000-22	0	192,63	715911,17	4132988,83	114,49	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP08	HAR-5000-22	0	217,12	716072,37	4132883,28	114,63	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP09	HAR-7000-18	0	117,24	716253,87	4132764,32	114,67	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP10	HAR-2500-29	0	145,85	716351,94	4132700,07	114,79	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP11	CO-27000-24	155,55	182,65	716474,13	4132619,99	113,39	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP12	HAR-2500-22	0	260,66	716527,45	4132445,57	114,97	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP13	HAR-2500-24	0	186,65	716603,65	4132196,29	111,81	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP14	HAR-2500-20	0	193,53	716658,28	4132017,59	109,00	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP15	HAR-2500-24	0	161	716714,79	4131832,72	105,99	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP16	HAR-2500-22	0	203,71	716761,84	4131678,82	103,92	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP17	HAR-7000-22	0	260,34	716821,41	4131483,95	105,34	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP18	CO-27000-15	134,44	256,86	716898,51	4131231,76	99,32	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP19	HAR-7000-22	0	237,04	717146,75	4131172,82	100,01	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP20	HAR-9000-18	194,44	192,61	717377,59	4131118,01	100,52	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP21	HAR-2500-22	0	157,05	717559,55	4131054,91	99,24	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP22	HAR-2500-20	0	199,32	717707,94	4131003,41	97,11	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP23	HAR-7000-18	0	153,46	717896,25	4130938,09	91,27	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP24	HAR-2500-24	0	294,48	718041,24	4130887,79	96,11	Bollullos Par del Condado	Huelva
AP25	HAR-5000-24	0	237,67	718319,45	4130791,28	88,64	Bollullos Par del Condado	Huelva

Nº Apoyo	Denominación	Ángulo (º)	Vano posterior (m)	XUTM	YUTM	ZUTM	Término municipal	Provincia
AP26	HAR-9000-20	188,88	167,55	718543,78	4130713,46	89,23	Almonte	Huelva
AP27	CO-27000-18	142,22	43,79	718690,61	4130632,74	85,66	Almonte	Huelva
AP45 ENT	Existente	0	0	718697,41	4130589,26	85,94	Almonte	Huelva

Tabla 2. Coordenadas de los apoyos de la Línea Aérea 66 kV (132 kV)

5. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA

La línea aérea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal de la red (kV).....	66
Tensión de construcción (kV)	132
Tensión más elevada de la red (kV).....	145
Categoría	III
Nº de circuitos	doble circuito
Nº de conductores Aéreos por fase	Simplex
Tipo de conductor aéreo	LA-280 HAWK
Potencia a transportar (MW)	60 MW
Número de cables de fibra óptica	1
Tipo de cable de fibra óptica	OPGW 96 Fibras
Número de apoyos	27
Longitud total tramo aéreo (km)	5,07
Provincia afectada	Huelva
Zona de aplicación	ZONA A
Nivel de contaminación	III (Fuerte)
Tipo de aislamiento	Vidrio
Apoyos	Metálicos de Celosía de acero galvanizado
Cimentaciones	Cuadrada recta
Puesta a tierra	Grapa de conexión, conductor y pica de cobre

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE DESMANTELAMIENTO

La prelación de actuaciones de desmantelamiento a desarrollar en este proyecto de desmantelamiento y restitución son las siguientes:

- Desconexión eléctrica de la línea. Puesta a tierra y comprobación de ausencia de tensión en la misma.
- Desmontaje y recogida de los conductores y del cable de tierra.
- Desmontaje de las cadenas de amarre y suspensión de los apoyos.
- Desmontaje y arriado de los tramos de los apoyos.
- Demolición de las cimentaciones hasta la profundidad de un metro.

Para realizar los trabajos anteriores, se hará uso de un camión grúa en el que se acopiarán todos los materiales, los cuales se trasportarán a vertedero autorizado para su correcta gestión y/o recuperación.

En primer lugar, se procederá al desmontaje de los cables y, seguidamente, la apartamentación de los apoyos, tales como cadenas de aisladores. Una vez retirados los cables y la apartamentación, se procederá al desmontaje de la estructura metálica de los apoyos. Para ello, se emplearán los medios adecuados como camiones grúas, camiones pluma, elementos de sujeción y manipulación.

Todos los elementos recuperados serán retirados a los lugares de almacenaje que indiquen los propietarios para su posterior reutilización o reciclaje. En cuanto a las cimentaciones de los apoyos, se retirará el hormigón de las zapatas en toda su dimensión y profundidad, y se rellenará posteriormente con tierra natural.

El movimiento de tierras que se llevará a cabo será de poca magnitud, centrándose en la excavación de las cimentaciones de los apoyos.

En cuanto a la restauración vegetal y paisajística, en el caso de terrenos con suelo agrícola el cambio de cultivo es anual, de modo que su restauración a la situación original no requiere ningún tratamiento de replantación arbórea, matorral ni cualquier otra vegetación. Sin embargo, en el caso de terrenos con plantaciones o zonas de monte, se procederá a la replantación con las mismas especies presentes según el caso, fomentando el uso de especies autóctonas.

La tierra vegetal que se emplee debe ser la extraída originalmente en las tierras de cultivo colindantes, y en caso de que ésta no pueda ser recuperada, se extraerá de obras cercanas donde esta tierra vegetal sea un excedente o se obtendrá de viveros.

La extensión se realizará por tongadas evitando en lo posible la compactación de la tierra vegetal, pero evitando a su vez la existencia de oquedades en el perfil del suelo y que tras el asentamiento del material se produzca la subsidencia de los materiales de rellenos quedando la franja restituida a un nivel inferior que el terreno natural.

7. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE RESTITUCIÓN

La prelación de actuaciones de restitución (una vez desmantelados los apoyos y la línea) son las siguientes:

- Relleno de los huecos de las cimentaciones con una capa de tierra vegetal.
- Restitución para el uso agrícola tradicional o, en su caso, plantaciones de especies autóctonas.

La tierra vegetal que se emplee debe ser la extraída originalmente en las tierras de cultivo colindantes, y en caso de esta no pueda ser recuperada, se extraerá de obras cercanas donde esta tierra vegetal sea un excedente o se obtendrá de viveros. Se ha presupuestado como si se obtuviera de viveros.

La extensión se realizará por tongadas evitando en lo posible la compactación de la tierra vegetal, pero evitando a su vez la existencia de oquedades en el perfil del suelo y que tras el asentamiento del material se produzca la subsidencia de los materiales de relleno quedando la franja restituida a un nivel inferior que el terreno natural.

7.1. PLANTACIONES

Para las plantaciones se ha tomado como criterio que sólo se planteará en aquellas superficies que actualmente tengan vegetación natural (matorral) ya que el resto de las áreas volverán a tener el uso agrícola actual por lo que no se realizarán plantaciones.

Para las plantaciones existe un factor limitante de gran importancia de cara a las plantaciones que es el mismo viento que puede producir daños en las mismas. De esta manera se procederá a plantar plantas de pequeño tamaño que soporten los avatares del viento.

Se seguirán las indicaciones de la Delegación Provincial de Medio Ambiente de la Comunidad autónoma correspondiente respecto al número de plantaciones a realizar y las especies vegetales a plantar.

7.2. GESTIÓN DE RESIDUOS

Estará prohibido el vertido o abandono de cualquier tipo de residuo en el área de desmantelamiento debiendo gestionarse en función de sus características cada uno de ellos.

Se procederá a la clasificación de los residuos producidos inicialmente en peligrosos y no peligrosos.

- Los residuos peligrosos serán gestionados con un gestor autorizado específico para cada tipo de residuos. No se prevé, por las características de las obras, la producción de este tipo de residuos.
- Los residuos no peligrosos deberán ser reutilizados o llevados a un reciclador, y en último caso irán al vertedero autorizado. Lo que se prevé que se produzcan son esencialmente cableados, chatarra y escombros.
- Como norma general, una vez desmantelada y restituida la línea no deben aparecer restos en el entorno de la zona de actuación.

8. PLAZOS Y PLAN DE DESMANTELAMIENTO

El plazo estimado para el desmantelamiento y restitución de la línea será de 3 meses, empleando para ello dos cuadrillas de desmontaje de 6 personas cada una.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Desconexión de la instalación	■	■	■									
Desmontaje de la conexión eléctrica			■	■	■	■	■	■				
Demolición de las cimentaciones de los apoyos						■	■	■	■	■	■	
Restauración final, vegetación y paisajística										■	■	■

9. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

9.1. DESMONTAJE DE LÍNEA

DESMONTAJE DE LA LÍNEA AÉREA				
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (€)	Total (€)
Desconexión eléctrica de la línea. Puesta a tierra y comprobación de ausencia de tensión en la misma	1	Ud	1.235,00 €	1.235,00 €
Desmontaje de la línea, recogida de cables de circuito y línea de tierra, desmontaje de las cadenas de amarre y cadenas de suspensión incluso retirada a reutilizador, reciclador o vertedero autorizado de todos los elementos retirados	5,07	Km	1.835,00 €	9.303,45 €
Desmontaje de apoyo por tramos, arriado hasta la fundación y corte o desmontaje a pie de obra incluso retirada de estructuras a reutilizador, reciclador o vertedero autorizado	27,0	Apoyos	2.850,00 €	76.950,00 €
TOTAL DESMONTAJE DE LA LÍNEA AÉREA				87.488,45 €

9.2. OBRA CIVIL

DEMOLICIÓN OBRA CIVIL				
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (€)	Total (€)
Demolición de cimentación de hormigón armado y pedestal, con compresor de 2000l/min. corte de armaduras con disco, incluso retirada de escombros y armaduras a reciclador, reutilizador o vertedero autorizado	356,38	Ud	205,00 €	73.057,90 €
Carga, transporte, relleno y extendido de tierra vegetal en la caja de la cimentación tras la demolición de la misma	330,59	m3	18,00 €	5.950,62 €
TOTAL DEMOLICIÓN OBRA CIVIL				79.008,52 €

9.3. PRESUPUESTO TOTAL DE DESMANTELAMIENTO

TOTAL DESMANTELAMIENTO			
Concepto	Cantidad	Unidad	Total (€)
DESMONTAJE DE LA LÍNEA AEREA	1	Ud	87.488,45 €
DEMOLICIÓN OBRA CIVIL	1	Ud	79.008,52 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO			166.496,97 €

El Presupuesto de Desmantelamiento de la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana asciende a la cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS DE EURO (166.496,97 €).

10. CONCLUSIÓN

Estimamos que todos estos datos, contenidos en este Proyecto de Desmantelamiento de la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana, son suficientes para poder someter el presente documento a la Administración para su aprobación.



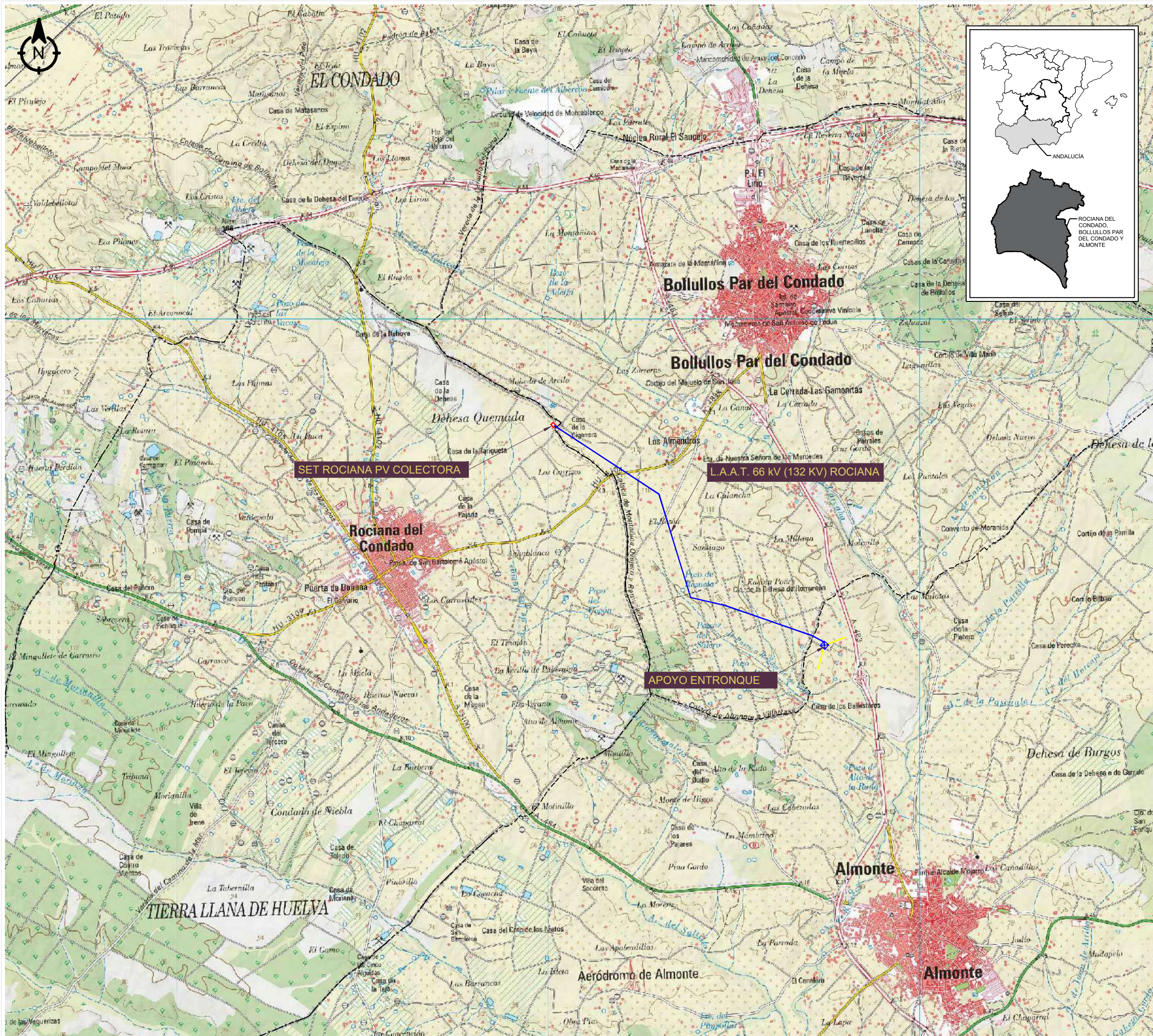
DOCUMENTO N° 3. LISTADO DE PLANOS

DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1	MEMORIA TÉCNICA
DOCUMENTO Nº 2	ANEXOS A LA MEMORIA ANEXO I. CÁLCULO DE LÍNEA AÉREA ANEXO II. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS ANEXO III. PLAN DE DESMANTALEAMIENTO
DOCUMENTO Nº 3	LISTADO DE PLANOS
DOCUMENTO Nº 4	PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 5	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO Nº 6	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO Nº 7	ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS
DOCUMENTO Nº 8	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

Planos

1. Situación y Emplazamiento
2. Planta General
3. Planta/perfil tramo aéreo
4. Detalle. Apoyos y cimentaciones
5. Detalle. Cadenas de aislamiento
6. Detalle. Conjunto de herrajes
7. Detalle. Puesta a tierra de apoyos
8. Detalle. Placa de señalización
9. Detalle. Amortiguadores
10. Detalle. Espiral salvapájaros
11. Esquema unifilar general
12. Relación de Bienes y Derechos Afectados



REFERENCIAS

LEYENDA

- L.A.A.T.
- Subestación o instalación eléctrica
- - - Límite del término municipal
- X Apoyo entronque y línea de conexión

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Situación y emplazamiento

Fecha:

Octubre de 2024

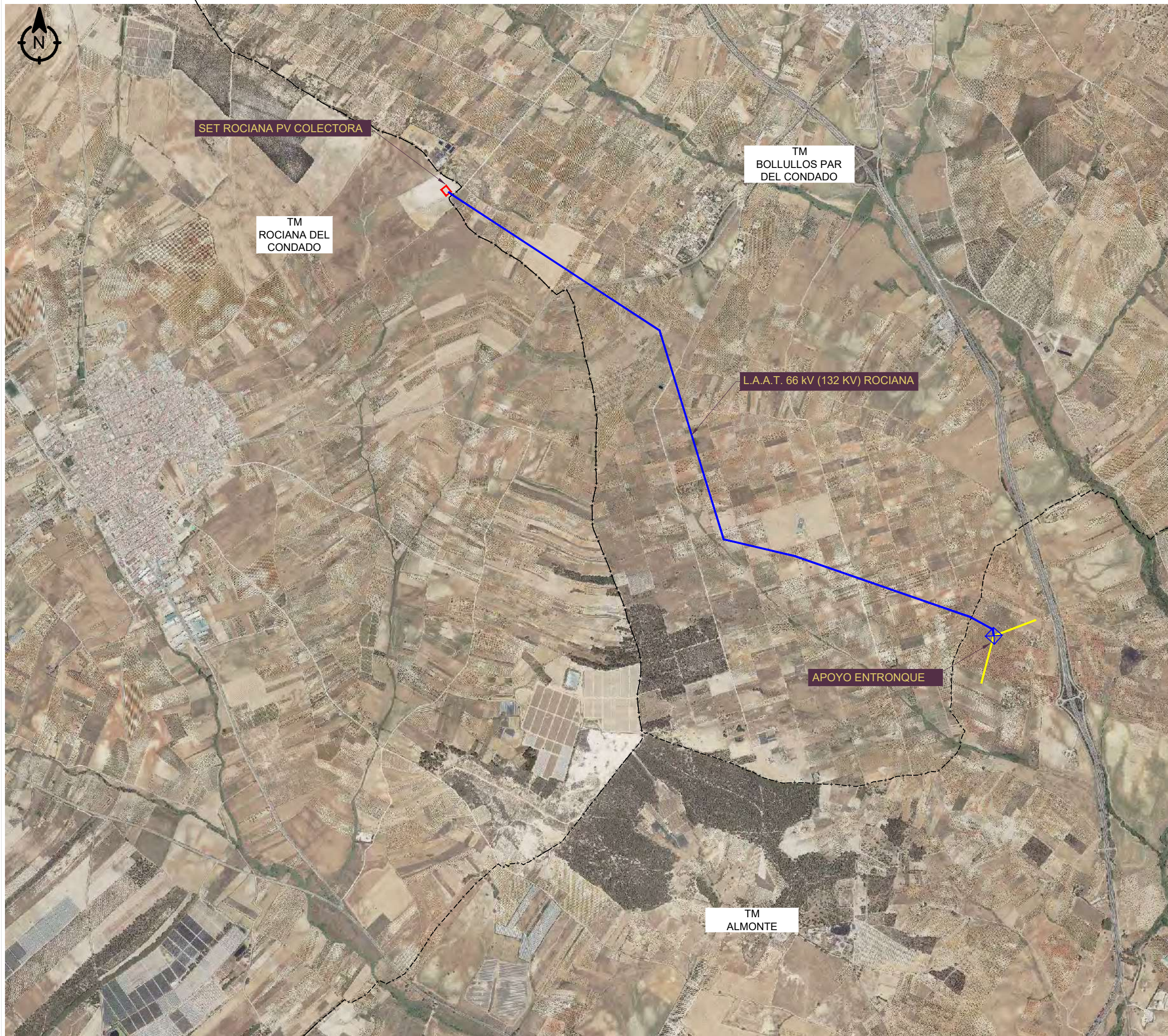
Plano nº:

Formato:
A3

Escala:
1:50000

Sustituye a:

1.1



REFERENCIAS

LEYENDA

- L.A.A.T.
- Subestación o instalación eléctrica
- Límite del término municipal
- X Apoyo entronque y línea de conexión

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: **SUNNY ROCIANA 11, S.L.**

Plano: **Situación y emplazamiento**

Fecha: **Octubre de 2024**

Plano nº:

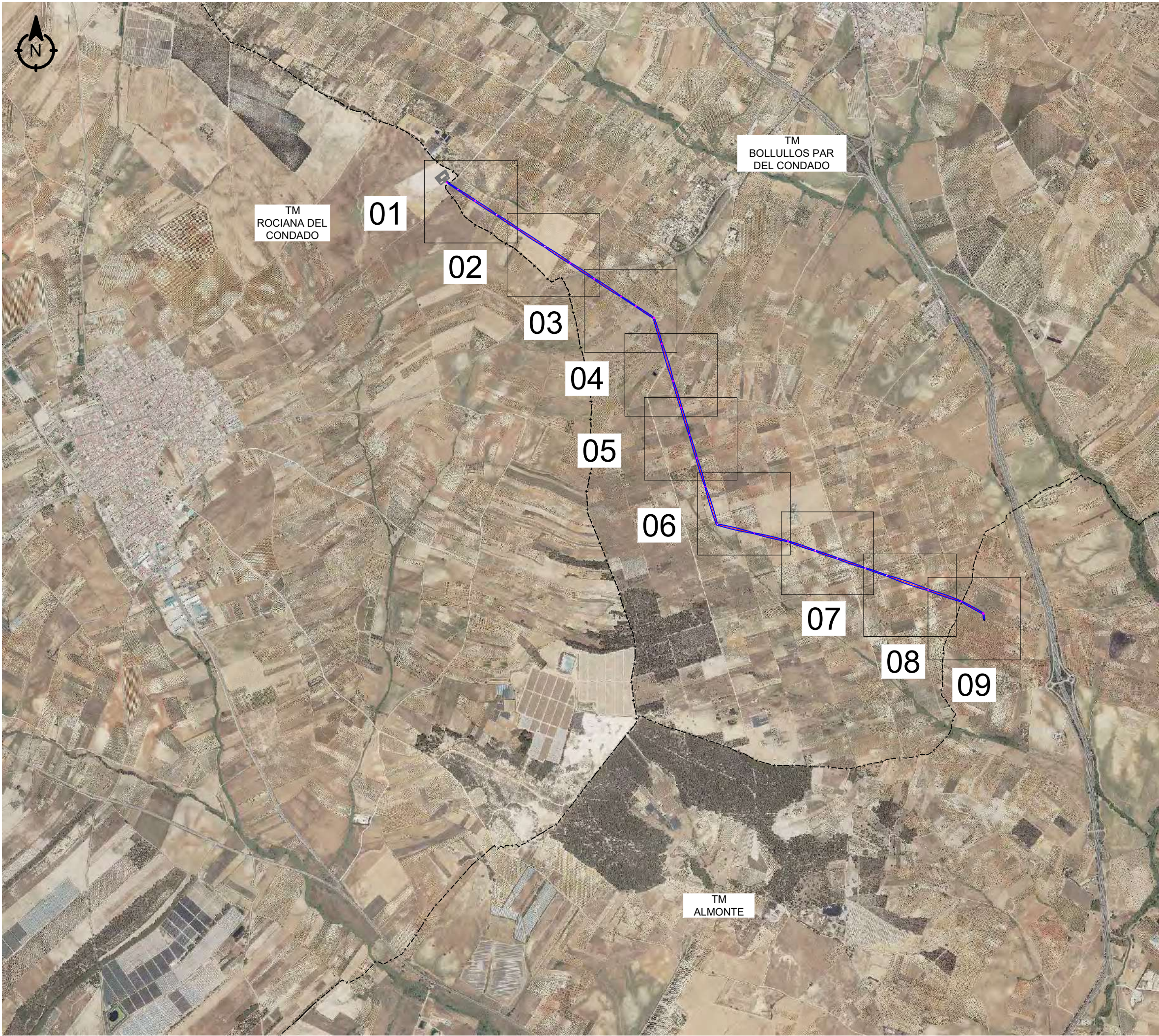
Formato: **A3**

Escala: **1:25000**

Sustituye a:



1.2





REFERENCIAS

LEYENDA

-  L.A.A.T.
-  Límite del término municipal

Coordenadas de la Línea Aérea

Inicio	715069.08	4133543.43
Fin	718697.41	4130589.26

NOTA:
Las coordenadas geométricas del proyecto corresponden con las coordenadas geométricas UTM del ETRS89 Huso 29.

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:
SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:
Planta general

Fecha:
Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:
A3

Escala:
1:25000

Sustituye a:

2.0





SET ROCIANA
PV COLECTORA

Cruzamiento 01: Colada de Montaña
Ovejero y Remuñana
X: 715094.82 Y: 4133523.92

TM
BOLLULLOS PAR
DEL CONDADO

Cruzamiento 02: Vaguada
X: 715169.13 Y: 4133475.22

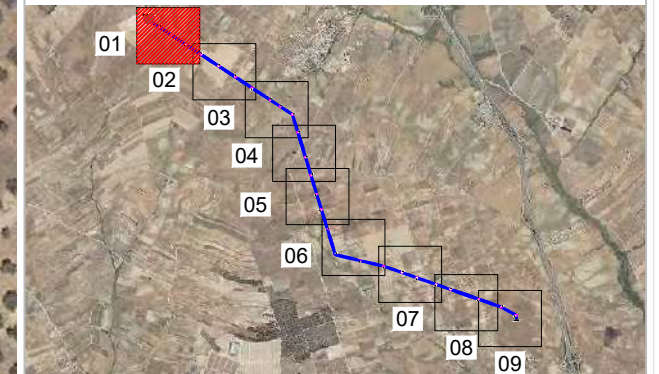
TM
ROCIANA DEL
CONDADO

Cruzamiento 03: Arroyo Innominado
X: 715442.63 Y: 4133295.98

REFERENCIAS

LEYENDA

- Línea 66kV aérea a instalar.
- Apoyo línea 66kV a instalar.
- Línea eléctrica aérea existente.
- Cauces y barrancos.
- Protecciones.
- Ocupación temporal apoyo.
- Carretera.
- Vías pecuarias (ancho legal)
- Límites pasillo energético
- Límite de termino municipal.
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-01	715083.60	4133531.27
AP-02	715155.96	4133483.85
AP-03	715272.17	4133407.69
AP-04	715416.63	4133313.02

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa
de Construcción de LAT 66kV SET Rociana
PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Planta general

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

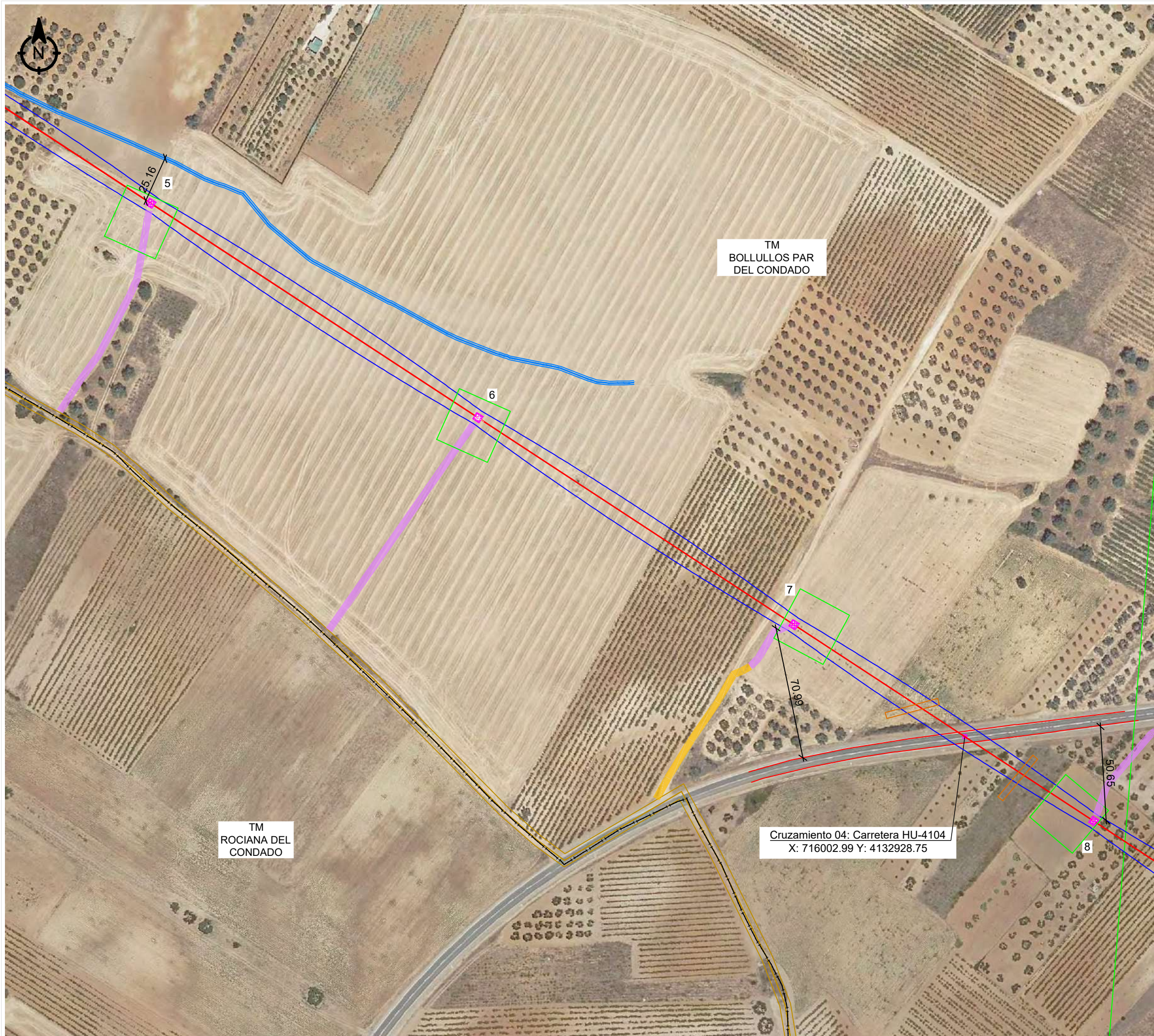
Formato:
A3

Escala:
1:2000

Sustituye a:

2.1

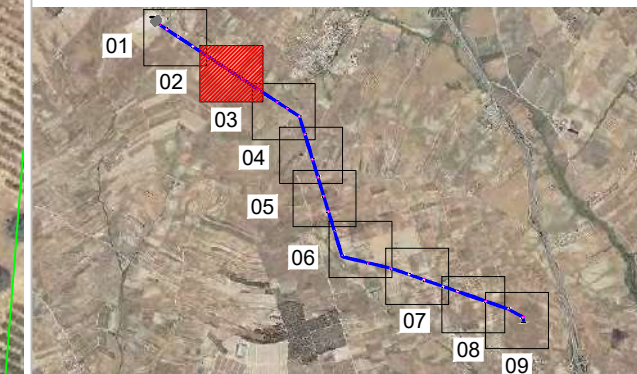




REFERENCIAS

LEYENDA

- Línea 66kV aérea a instalar.
- Apoyo línea 66kV a instalar.
- Línea eléctrica aérea existente.
- Cauces y barrancos.
- Protecciones.
- Ocupación temporal apoyo
- Carretera.
- Vías pecuarias (ancho legal)
- Límites pasillo energético
- - - Límite de termino municipal.
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-05	715565.60	4133215.40
AP-06	715741.38	4133100.19
AP-07	715911.17	4132988.93
AP-08	716072.37	4132883.28

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: **SUNNY ROCIANA 11, S.L.**

Plano: **Planta general**

Fecha: **Octubre de 2024**

Plano nº:

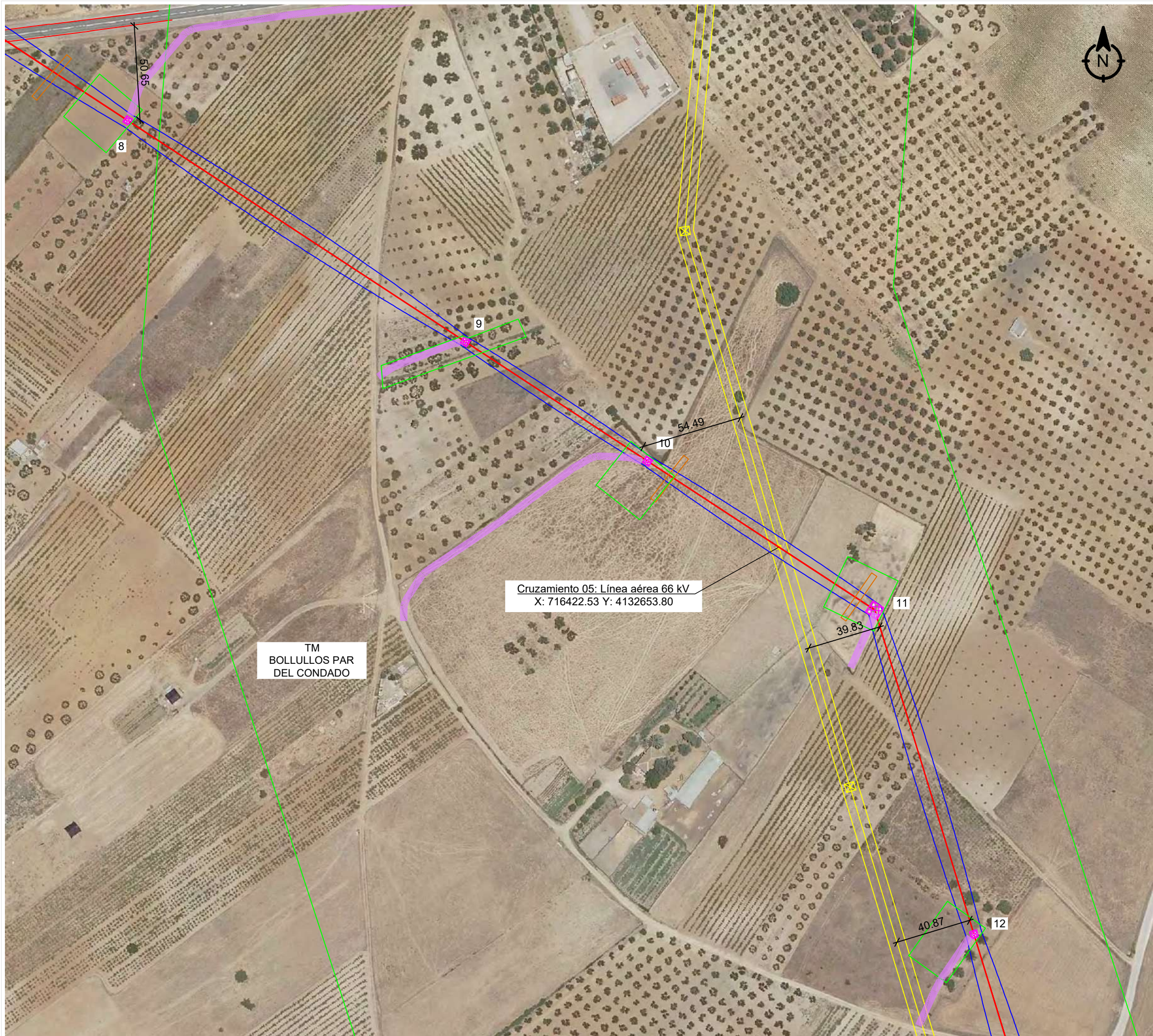
Formato: **A3**

Escala: **1:2000**

Sustituye a:

2.2

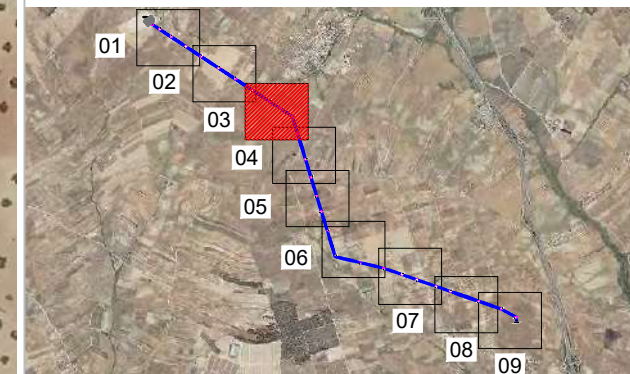




REFERENCIAS

LEYENDA

- Línea 66kV aérea a instalar.
- Apoyo línea 66kV a instalar.
- Línea eléctrica aérea existente.
- Cauces y barrancos.
- Protecciones.
- Ocupación temporal apoyo.
- Carretera.
- Vías pecuarias (ancho legal)
- Límites pasillo energético
- - - Límite de termino municipal.
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-09	716253.87	4132764.32
AP-10	716351.94	4132700.07
AP-11	716474.13	4132619.99

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Planta general

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

A3

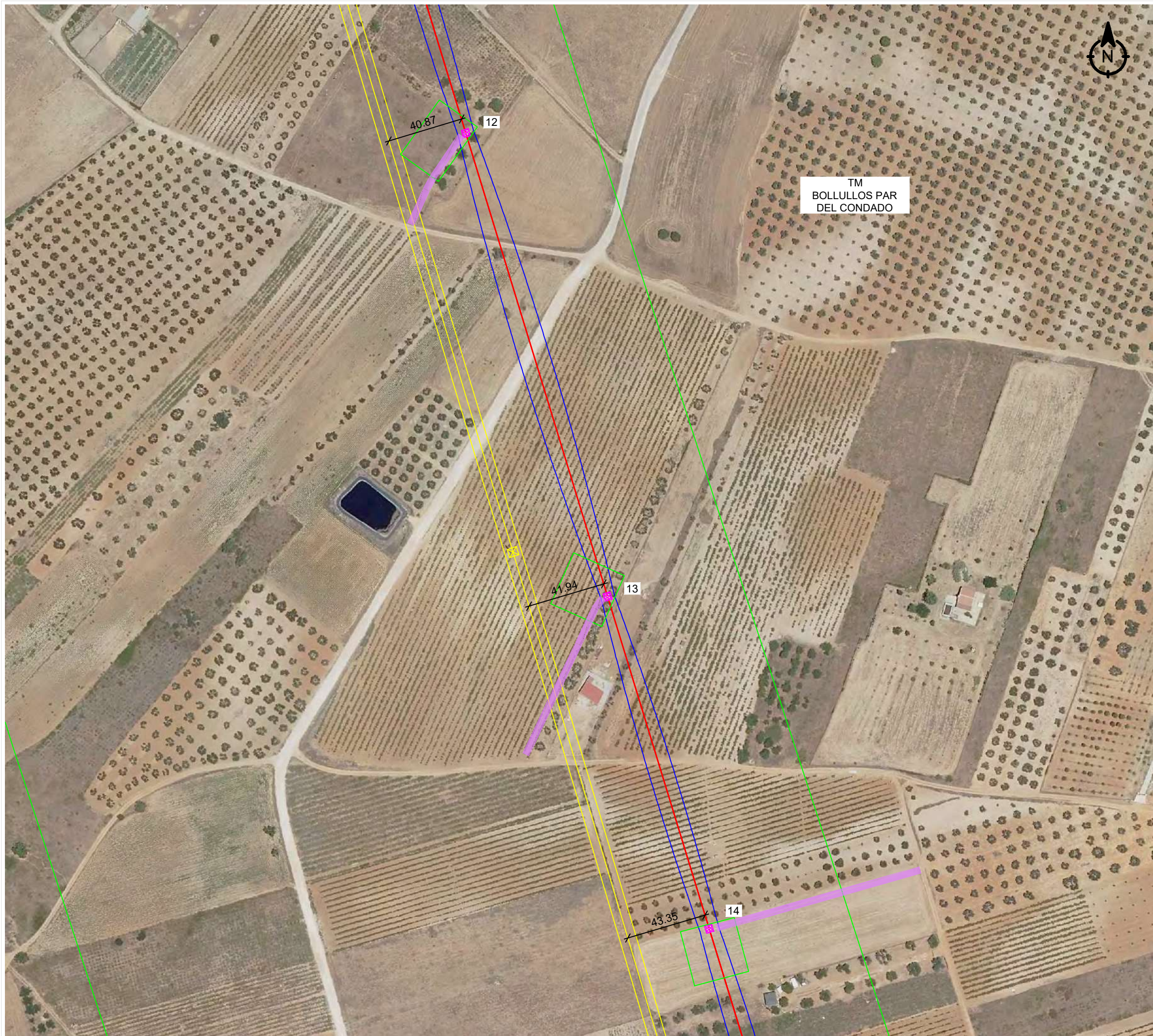
Escala:

1:2000

Sustituye a:

2.3

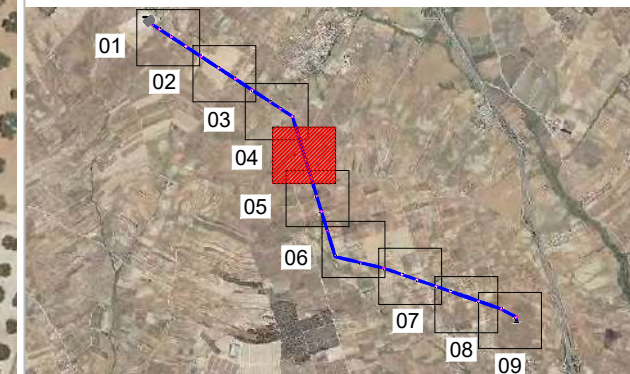




REFERENCIAS

LEYENDA

- Línea 66kV aérea a instalar.
- ▭ Apoyo línea 66kV a instalar.
- Línea eléctrica aérea existente.
- Cauces y barrancos.
- ▭ Protecciones.
- ▭ Ocupación temporal apoyo.
- Carretera.
- Vías pecuarias (ancho legal)
- Límites pasillo energético
- - - Límite de termino municipal.
- ▭ Acceso nuevo a crear
- ▭ Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-12	716527.45	4132445.57
AP-13	716603.65	4132196.29
AP-14	716658.28	4132017.59

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Planta general

Fecha:

Octubre de 2024

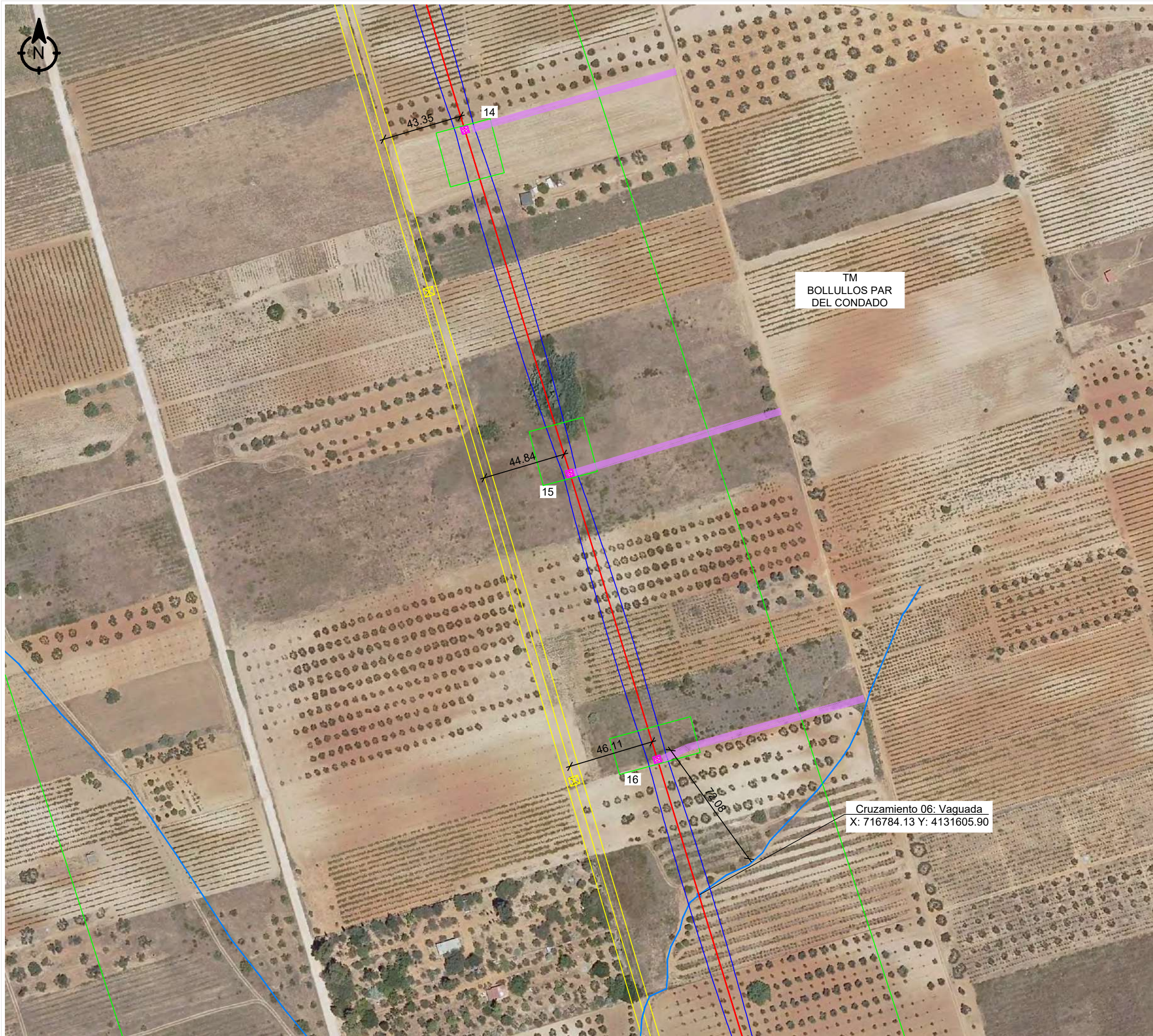
Plano nº:

Formato:
A3

Escala:
1:2000

Sustituye a:

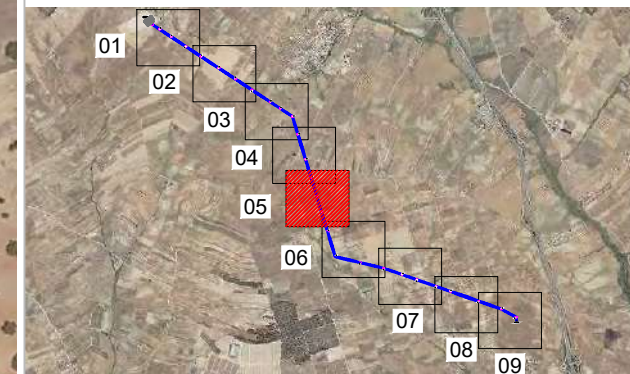
2.4



REFERENCIAS

LEYENDA

- Línea 66kV aérea a instalar.
- Apoyo línea 66kV a instalar.
- Línea eléctrica aérea existente.
- Cauces y barrancos.
- Protecciones.
- Ocupación temporal apoyo.
- Carretera.
- Vías pecuarias (ancho legal)
- Límites pasillo energético
- Límite de termino municipal.
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-15	716714.79	4131832.72
AP-16	716761.84	4131678.82

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: **SUNNY ROCIANA 11, S.L.**

Plano: **Planta general**

Fecha: **Octubre de 2024**

Plano nº:

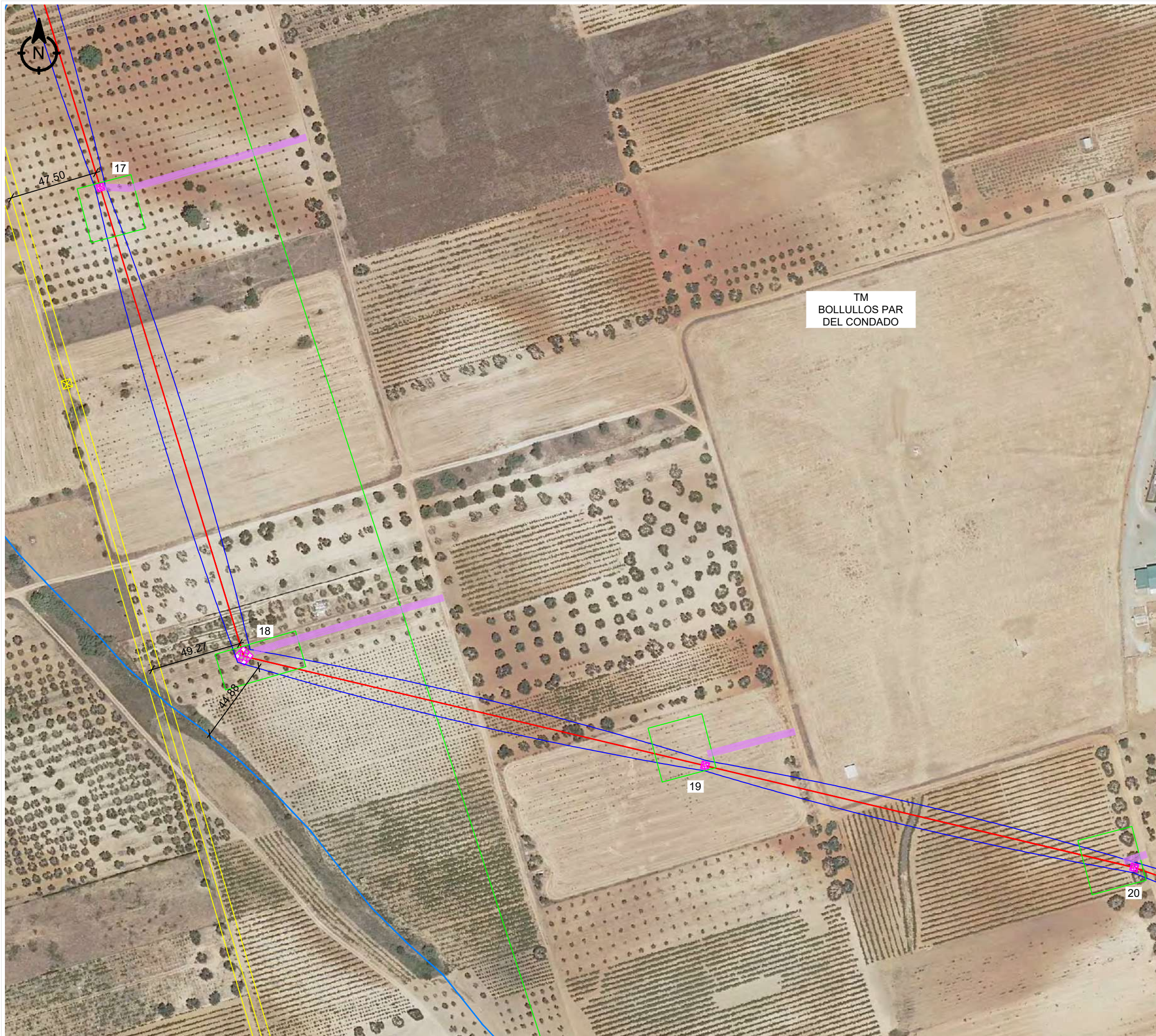
Formato: **A3**

Escala: **1:2000**

Sustituye a:

2.5

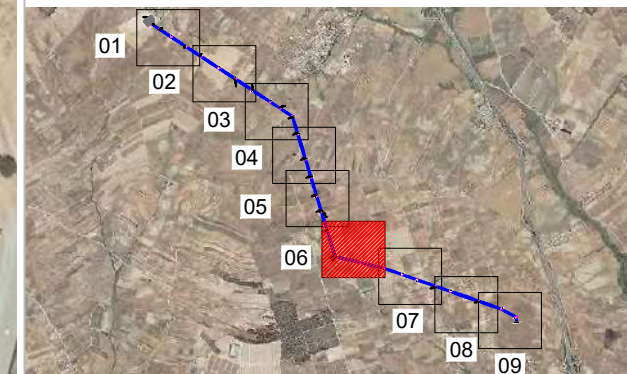




REFERENCIAS

LEYENDA

- Línea 66kV aérea a instalar.
- Apoyo línea 66kV a instalar.
- Línea eléctrica aérea existente.
- Cauces y barrancos.
- Protecciones.
- Ocupación temporal apoyo.
- Carretera.
- Vías pecuarias (ancho legal)
- Límites pasillo energético
- Límite de termino municipal.
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-17	716821.41	4131483.95
AP-18	716898.51	4131231.76
AP-19	717146.75	4131172.82
AP-20	717377.59	4131118.01

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: **SUNNY ROCIANA 11, S.L.**

Plano: **Planta general**

Fecha: **Octubre de 2024**

Plano nº:

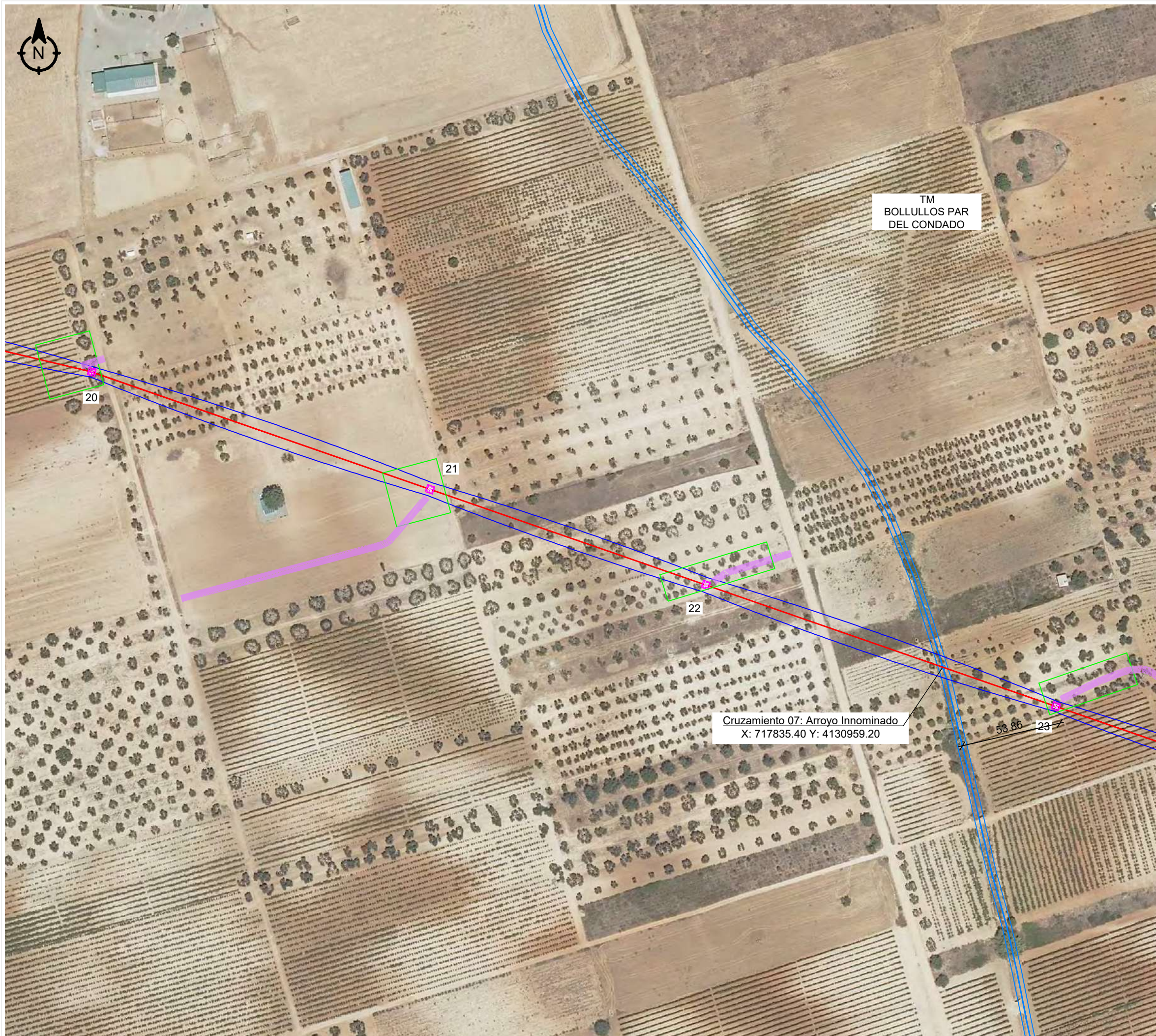
Formato: **A3**

Escala: **1:2000**

Sustituye a:

2.6

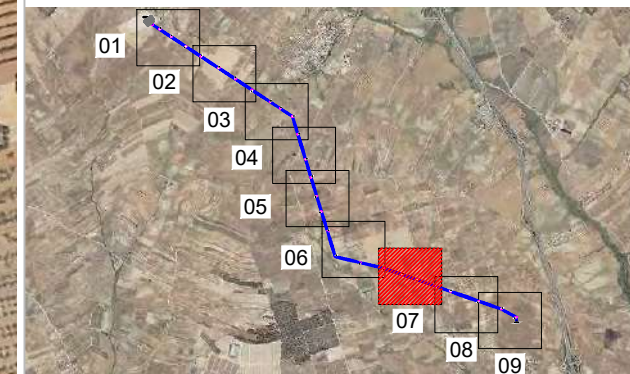




REFERENCIAS

LEYENDA

- Línea 66kV aérea a instalar.
- Apoyo línea 66kV a instalar.
- Línea eléctrica aérea existente.
- Cauces y barrancos.
- Protecciones.
- Ocupación temporal apoyo.
- Carretera.
- Vías pecuarias (ancho legal)
- Límites pasillo energético
- Límite de termino municipal.
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-20	717377.59	4131118.01
AP-21	717559.55	4131054.91
AP-22	717707.94	4131003.41
AP-23	717896.25	4130938.09

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano: Planta general

Fecha: Octubre de 2024

Plano nº:

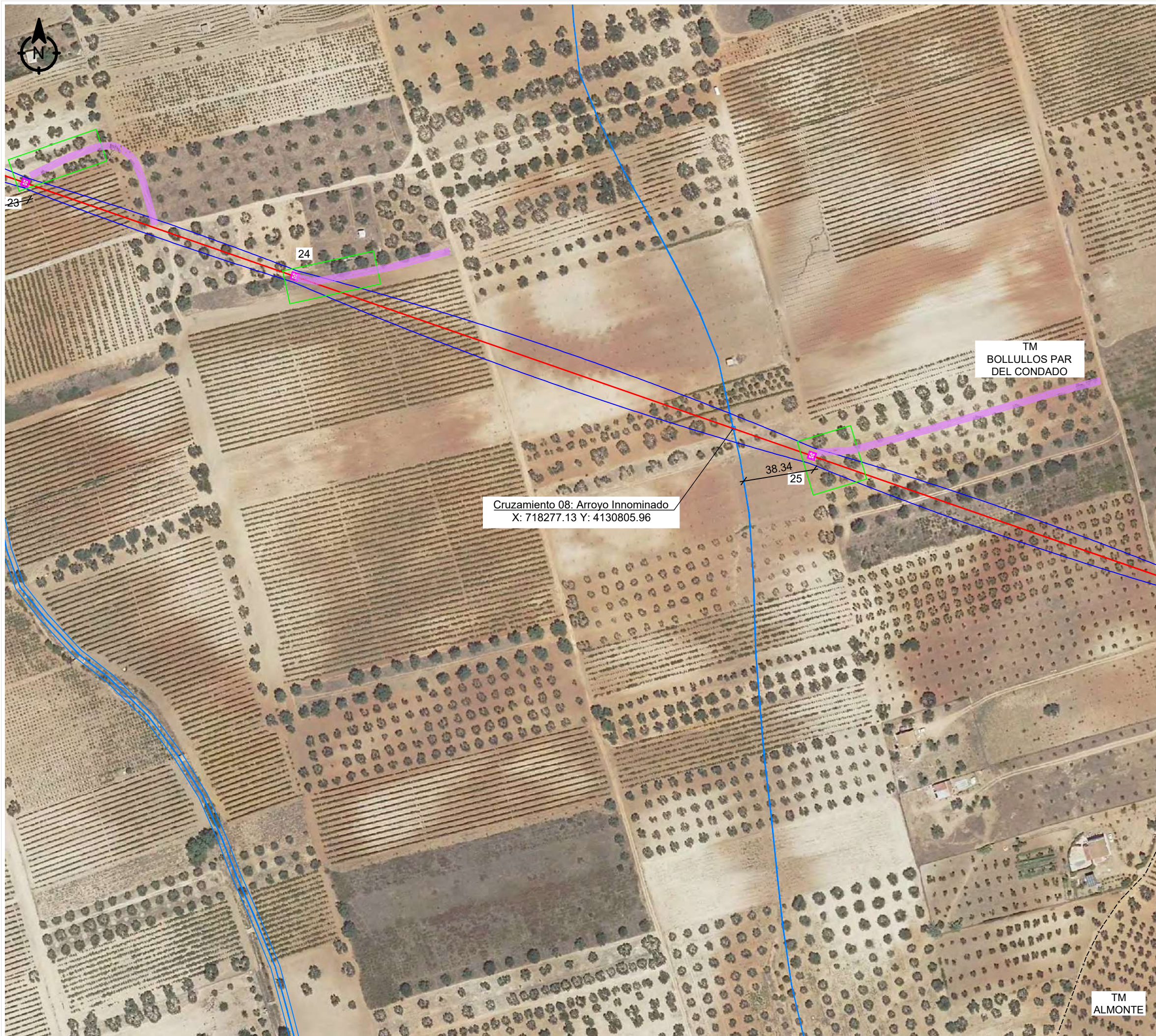
Formato: A3

Escala: 1:2000

Sustituye a:

2.7

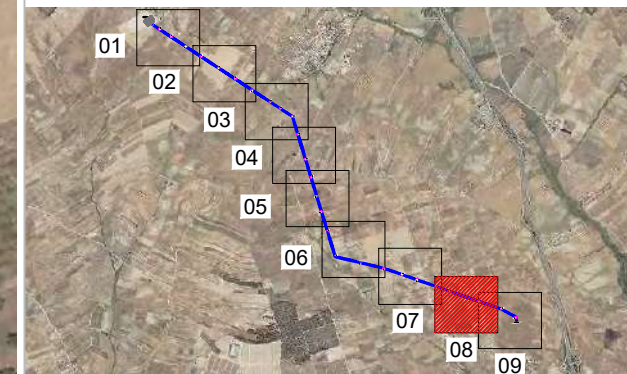




REFERENCIAS

LEYENDA

- Línea 66kV aérea a instalar.
- Línea eléctrica aérea existente.
- Cauces y barrancos.
- Protecciones.
- Ocupación temporal apoyo.
- Carretera.
- Vías pecuarias (ancho legal)
- Límites pasillo energético
- - - Límite de termino municipal.
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-23	717896.25	4130938.09
AP-24	718041.24	4130887.79
AP-25	718319.45	4130791.28

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: **SUNNY ROCIANA 11, S.L.**

Plano: **Planta general**

Fecha: **Octubre de 2024**

Plano nº:

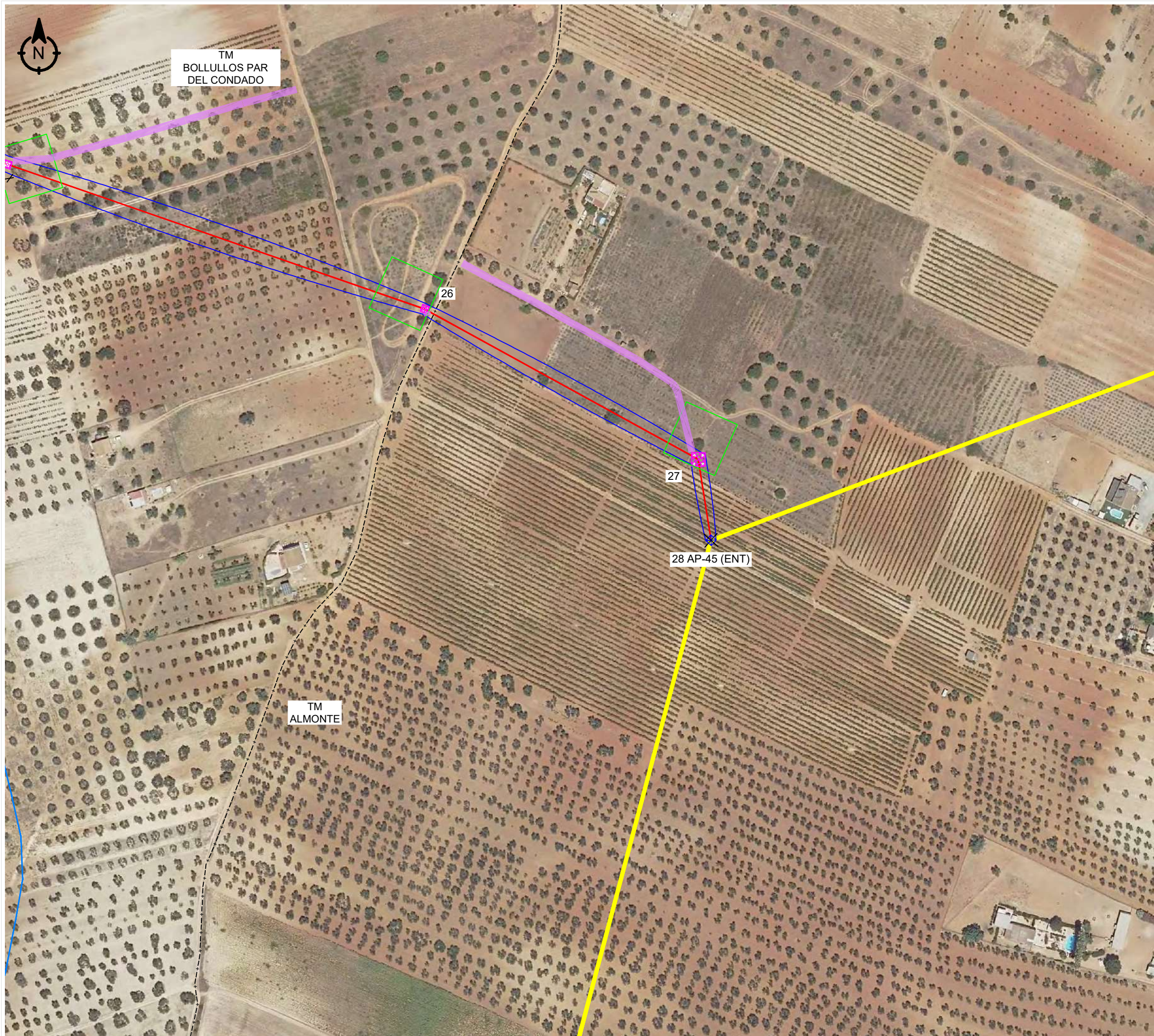
Formato: **A3**

Escala: **1:2000**

Sustituye a:

2.8

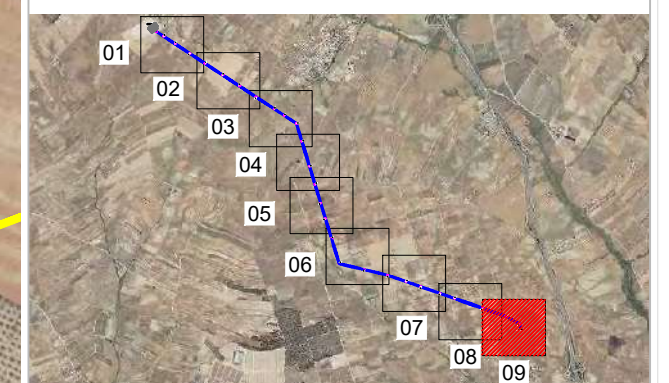




REFERENCIAS

LEYENDA

- Línea 66kV aérea a instalar.
- Apoyo línea 66kV a instalar.
- Línea eléctrica aérea existente.
- Cauces y barrancos.
- Protecciones.
- Ocupación temporal apoyo.
- Carretera.
- Vías pecuarias (ancho legal)
- Límites pasillo energético
- - - Límite de termino municipal.
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-25	718319.45	4130791.28
AP-26	718543.78	4130713.46
AP-27	718690.61	4130632.74
AP-28	718697.41	4130589.26

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: **SUNNY ROCIANA 11, S.L.**

Plano: **Planta general**

Fecha: **Octubre de 2024** Plano nº:

Formato: **A3** Escala: **1:2000** Sustituye a: **2.9**

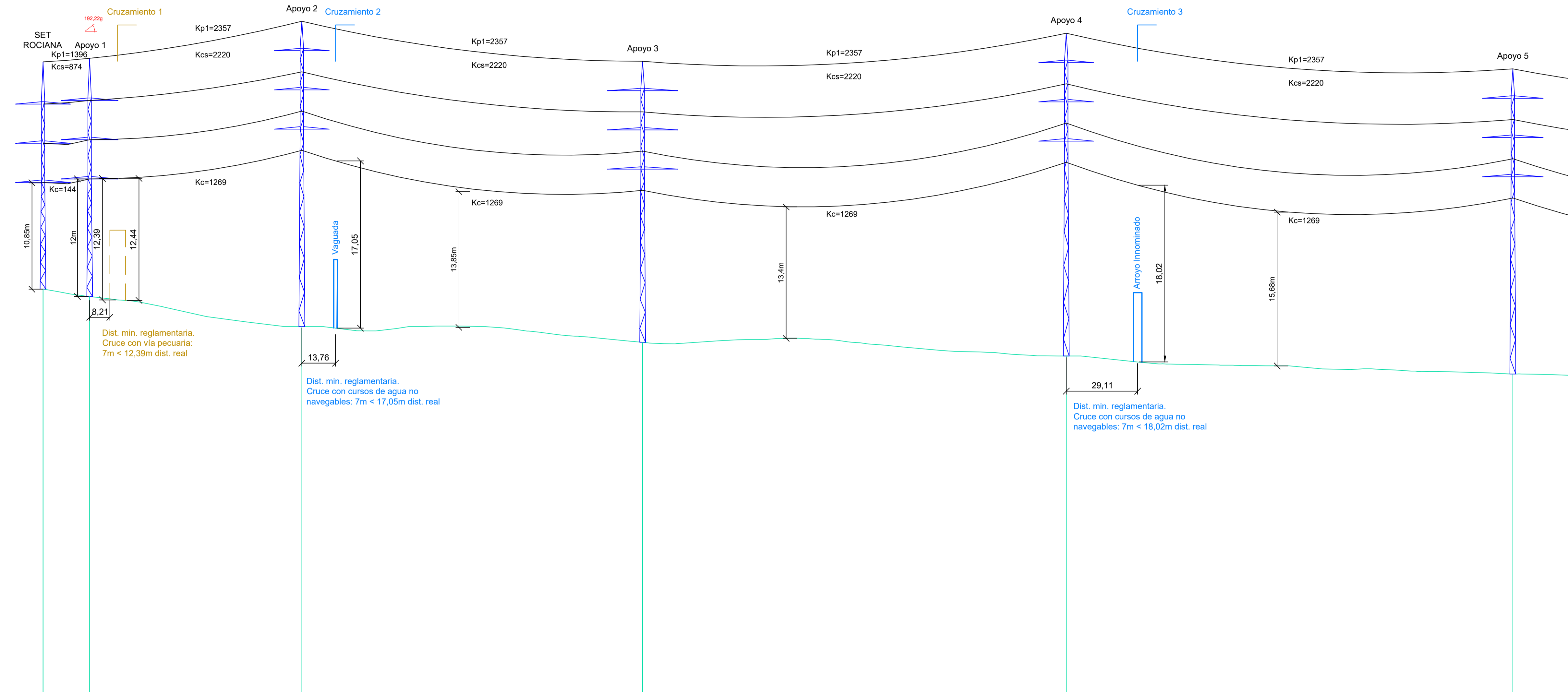


Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48			Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tensi.	Flacha	Temp.	Tensi.	Flacha	Temp.	Tensi.	Flacha	Temp.	Tensi.	Flacha
0°C	854Kg	0,05m	0°C	871Kg	0,05m	0°C	2169Kg	0,42m	0°C	2044Kg	0,45m
5°C	879Kg	0,07m	5°C	717Kg	0,04m	5°C	1929Kg	0,47m	5°C	1303Kg	0,45m
10°C	519Kg	0,09m	10°C	459Kg	0,07m	10°C	1929Kg	0,52m	10°C	1203Kg	0,47m
15°C	399Kg	0,11m	15°C	326Kg	0,09m	15°C	1724Kg	0,53m	15°C	1103Kg	0,52m
20°C	258Kg	0,17m	20°C	249Kg	0,11m	20°C	1634Kg	0,56m	20°C	1103Kg	0,53m
25°C	221Kg	0,2m	25°C	200Kg	0,14m	25°C	1502Kg	0,59m	25°C	1048Kg	0,56m
30°C	196Kg	0,23m	30°C	168Kg	0,17m	30°C	1477Kg	0,62m	30°C	999Kg	0,58m
35°C	171Kg	0,25m	35°C	141Kg	0,19m	35°C	1409Kg	0,65m	35°C	950Kg	0,61m
40°C	152Kg	0,27m	40°C	131Kg	0,22m	40°C	1348Kg	0,68m	40°C	914Kg	0,65m
45°C	150Kg	0,3m	45°C	120Kg	0,24m	45°C	1291Kg	0,71m	45°C	878Kg	0,69m
50°C	141Kg	0,32m	50°C	111Kg	0,26m	50°C	1240Kg	0,74m	50°C	844Kg	0,69m

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48			Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tensi.	Flacha	Temp.	Tensi.	Flacha	Temp.	Tensi.	Flacha	Temp.	Tensi.	Flacha
0°C	2169Kg	1,09m	0°C	2044Kg	1,15m	0°C	1929Kg	1,22m	0°C	1829Kg	1,22m
5°C	2169Kg	1,09m	5°C	1471Kg	1,02m	5°C	1629Kg	1,26m	5°C	1203Kg	1,22m
10°C	2044Kg	1,15m	10°C	1383Kg	1,09m	10°C	1529Kg	1,37m	10°C	1103Kg	1,37m
15°C	1929Kg	1,22m	15°C	1303Kg	1,16m	15°C	1429Kg	1,48m	15°C	1003Kg	1,48m
20°C	1829Kg	1,37m	20°C	1230Kg	1,23m	20°C	1329Kg	1,59m	20°C	903Kg	1,59m
25°C	1724Kg	1,51m	25°C	1163Kg	1,3m	25°C	1229Kg	1,70m	25°C	803Kg	1,70m
30°C	1634Kg	1,64m	30°C	1103Kg	1,37m	30°C	1129Kg	1,81m	30°C	703Kg	1,81m
35°C	1502Kg	1,72m	35°C	1048Kg	1,44m	35°C	1029Kg	1,92m	35°C	603Kg	1,92m
40°C	1477Kg	1,81m	40°C	999Kg	1,51m	40°C	929Kg	2,03m	40°C	503Kg	2,03m
45°C	1409Kg	1,87m	45°C	950Kg	1,58m	45°C	829Kg	2,14m	45°C	403Kg	2,14m
50°C	1348Kg	1,92m	50°C	914Kg	1,65m	50°C	729Kg	2,25m	50°C	303Kg	2,25m
55°C	1291Kg	1,98m	55°C	878Kg	1,72m	55°C	629Kg	2,36m	55°C	203Kg	2,36m
60°C	1240Kg	2,04m	60°C	844Kg	1,79m	60°C	529Kg	2,47m	60°C	103Kg	2,47m

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48			Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tensi.	Flacha	Temp.	Tensi.	Flacha	Temp.	Tensi.	Flacha	Temp.	Tensi.	Flacha
0°C	2169Kg	1,09m	0°C	2044Kg	1,15m	0°C	1929Kg	1,22m	0°C	1829Kg	1,22m
5°C	2169Kg	1,09m	5°C	1471Kg	1,02m	5°C	1629Kg	1,26m	5°C	1203Kg	1,22m
10°C	2044Kg	1,15m	10°C	1383Kg	1,09m	10°C	1529Kg	1,37m	10°C	1103Kg	1,37m
15°C	1929Kg	1,22m	15°C	1303Kg	1,16m	15°C	1429Kg	1,48m	15°C	1003Kg	1,48m
20°C	1829Kg	1,37m	20°C	1230Kg	1,23m	20°C	1329Kg	1,59m	20°C	903Kg	1,59m
25°C	1724Kg	1,51m	25°C	1163Kg	1,3m	25°C	1229Kg	1,70m	25°C	803Kg	1,70m
30°C	1634Kg	1,64m	30°C	1103Kg	1,37m	30°C	1129Kg	1,81m	30°C	703Kg	1,81m
35°C	1502Kg	1,72m	35°C	1048Kg	1,44m	35°C	1029Kg	1,92m	35°C	603Kg	1,92m
40°C	1477Kg	1,81m	40°C	999Kg	1,51m	40°C	929Kg	2,03m	40°C	503Kg	2,03m
45°C	1409Kg	1,87m	45°C	950Kg	1,58m	45°C	829Kg	2,14m	45°C	403Kg	2,14m
50°C	1348Kg	1,92m	50°C	914Kg	1,65m	50°C	729Kg	2,25m	50°C	303Kg	2,25m
55°C	1291Kg	1,98m	55°C	878Kg	1,72m	55°C	629Kg	2,36m	55°C	203Kg	2,36m
60°C	1240Kg	2,04m	60°C	844Kg	1,79m	60°C	529Kg	2,47m	60°C	103Kg	2,47m

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48			Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tensi.	Flacha	Temp.	Tensi.	Flacha	Temp.	Tensi.	Flacha	Temp.	Tensi.	Flacha
0°C	2169Kg	1,09m	0°C	2044Kg	1,15m	0°C	1929Kg	1,22m	0°C	1829Kg	1,22m
5°C	2169Kg	1,09m	5°C	1471Kg	1,02m	5°C	1629Kg	1,26m	5°C	1203Kg	1,22m
10°C	2044Kg	1,15m	10°C	1383Kg	1,09m	10°C	1529Kg	1,37m	10°C	1103Kg	1,37m
15°C	1929Kg	1,22m	15°C	1303Kg	1,16m	15°C	1429Kg	1,48m	15°C	1003Kg	1,48m
20°C	1829Kg	1,37m	20°C	1230Kg	1,23m	20°C	1329Kg	1,59m	20°C	903Kg	1,59m
25°C	1724Kg	1,51m	25°C	1163Kg	1,3m	25°C	1229Kg	1,70m	25°C	803Kg	1,70m
30°C	1634Kg	1,64m	30°C	1103Kg	1,37m	30°C	1129Kg	1,81m	30°C	703Kg	1,81m
35°C	1502Kg	1,72m	35°C	1048Kg	1,44m	35°C	1029Kg	1,92m	35°C	603Kg	1,92m
40°C	1477Kg	1,81m	40°C	999Kg	1,51m	40°C	929Kg	2,03m	40°C	503Kg	2,03m
45°C	1409Kg	1,87m	45°C	950Kg	1,58m	45°C	829Kg	2,14m	45°C	403Kg	2,14m
50°C	1348Kg	1,92m	50°C	914Kg	1,65m	50°C	729Kg	2,25m	50°C	303Kg	2,25m
55°C	1291Kg	1,98m	55°C	878Kg	1,72m	55°C	629Kg	2,36m	55°C	203Kg	2,36m
60°C	1240Kg	2,04m	60°C	844Kg	1,79m	60°C	529Kg	2,47m	60°C	103Kg	2,47m

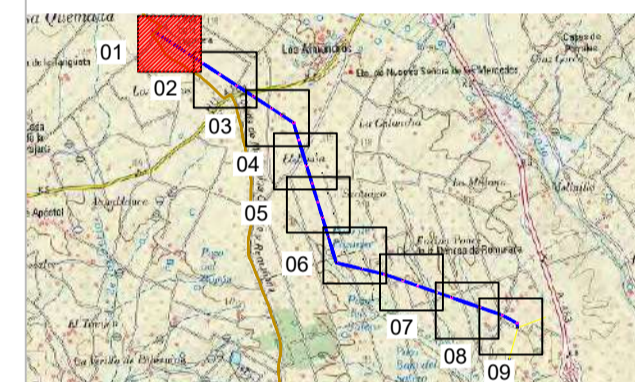


Nº	Descripción	1	2	3	4	5	6
01	SET Rociana	19.04	86.49	138.97	172.72	182.09	191.46
02		124.82	121.00	119.38	117.99	116.14	114.85
03		0.00	19.04	86.49	138.97	172.72	182.09
04		0.00	19.04	105.53	244.50	417.22	599.31
05	FL AN_ANC (192,22g)		AL_SU	AL_SU	AL_SU	AL_SU	AL_SU
06	HAR-9000-13 AGR-18000-12		HAR-2500-22	HAR-2500-20	HAR-2500-24	HAR-2500-22	HAR-2500-22
07	b=4/a=2,8/c=2,8/h=4,3	b=4/a=2,9/c=2,9/h=4,3	b=4/a=2,8/c=2,8/h=3	b=4/a=3,6/c=3,6/h=3	b=4/a=2,8/c=2,8/h=3	b=4/a=3,1/c=3,1/h=3	b=4/a=3,1/c=3,1/h=3
08	10,85 (Normal/K=12)	12	20,12 (Normal/K=12)	17,65 (Normal/K=12)	21,91 (Normal/K=12)	20,12 (Normal/K=12)	20,12 (Normal/K=12)
09	Monobloque Tetrabloque (Cuadrada con cueva)		Monobloque	Monobloque	Monobloque	Monobloque	Monobloque
10	a=1,93/h=2,53	a=1,8/h=0,6/H=3,15/b=1,1	a=1,95/h=2,14	a=1,84/h=2,11	a=2,04/h=2,15	a=1,95/h=2,14	a=1,95/h=2,14



REFERENCIAS

LEYENDA



LEYENDA GUITARRA PERFIL LONGITUDINAL:

- 01 Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)
- 02 Cota Terreno (m)
- 03 Distancia Parcial (m)
- 04 Distancia Origen (m)
- 05 Función de Apoyo
- 06 Serie Apoyo
- 07 Armado (m)
- 08 Altura Util Cruzeta Inferior (m)
- 09 Tipo de cimentación
- 10 Datos Cimentación (m)

LOCALIZACIÓN:



Versión:
 Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: SUNNY ROCIANA 11 S.L.

Plano: Perfil tramo aéreo

Fecha: Octubre de 2024

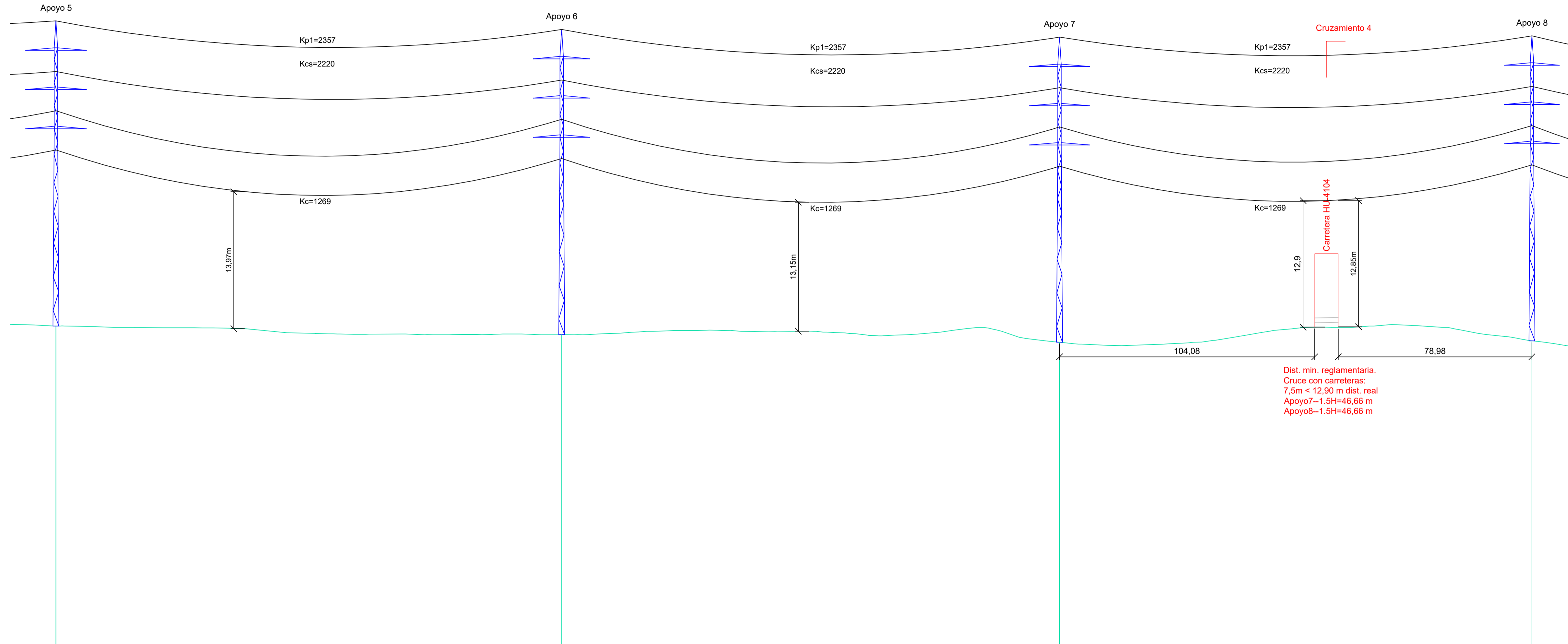
Formato: A1 Escala: H: 1/1000 V: 1/250 Sustituye a: 3.1



Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48		
242-AL139-ST1A			242-AL139-ST1A		
Apoyo 5 - Apoyo 6			Apoyo 6 - Apoyo 7		
Temp.	Tens.	Fecha	Temp.	Tens.	Fecha
-5°C	2169Kg	2.30m	-5°C	1471Kg	2.25m
0°C	2044Kg	2.54m	0°C	1383Kg	2.4m
5°C	1929Kg	2.69m	5°C	1300Kg	2.55m
10°C	1823Kg	2.85m	10°C	1226Kg	2.7m
15°C	1724Kg	3.01m	15°C	1163Kg	2.85m
20°C	1634Kg	3.18m	20°C	1103Kg	3.01m
25°C	1552Kg	3.35m	25°C	1048Kg	3.16m
30°C	1477Kg	3.52m	30°C	999Kg	3.32m
35°C	1409Kg	3.69m	35°C	956Kg	3.47m
40°C	1348Kg	3.85m	40°C	914Kg	3.63m
45°C	1291Kg	4.02m	45°C	878Kg	3.78m
50°C	1240Kg	4.19m	50°C	844Kg	3.93m

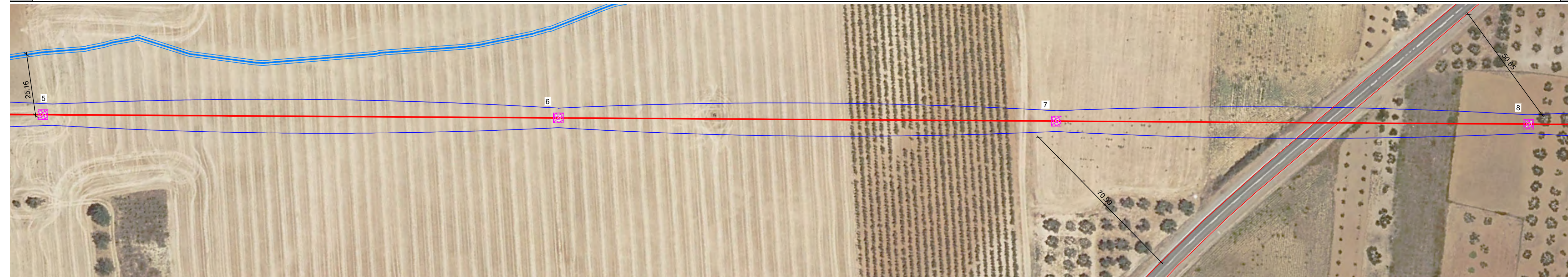
Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48		
242-AL139-ST1A			242-AL139-ST1A		
Apoyo 6 - Apoyo 7			Apoyo 7 - Apoyo 8		
Temp.	Tens.	Fecha	Temp.	Tens.	Fecha
-5°C	2169Kg	2.30m	-5°C	1471Kg	2.19m
0°C	2044Kg	2.46m	0°C	1383Kg	2.33m
5°C	1929Kg	2.61m	5°C	1300Kg	2.47m
10°C	1823Kg	2.76m	10°C	1226Kg	2.61m
15°C	1724Kg	2.92m	15°C	1163Kg	2.76m
20°C	1634Kg	3.08m	20°C	1103Kg	2.90m
25°C	1552Kg	3.24m	25°C	1048Kg	3.07m
30°C	1477Kg	3.41m	30°C	999Kg	3.22m
35°C	1409Kg	3.57m	35°C	956Kg	3.37m
40°C	1348Kg	3.74m	40°C	914Kg	3.52m
45°C	1291Kg	3.9m	45°C	878Kg	3.66m
50°C	1240Kg	4.06m	50°C	844Kg	3.81m

Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48		
242-AL139-ST1A			242-AL139-ST1A		
Apoyo 7 - Apoyo 8			Apoyo 7 - Apoyo 8		
Temp.	Tens.	Fecha	Temp.	Tens.	Fecha
-5°C	2169Kg	2.09m	-5°C	1471Kg	1.97m
0°C	2044Kg	2.22m	0°C	1383Kg	2.09m
5°C	1929Kg	2.35m	5°C	1300Kg	2.22m
10°C	1823Kg	2.48m	10°C	1226Kg	2.35m
15°C	1724Kg	2.63m	15°C	1163Kg	2.49m
20°C	1634Kg	2.77m	20°C	1103Kg	2.62m
25°C	1552Kg	2.92m	25°C	1048Kg	2.76m
30°C	1477Kg	3.07m	30°C	999Kg	2.9m
35°C	1409Kg	3.22m	35°C	956Kg	3.03m
40°C	1348Kg	3.36m	40°C	914Kg	3.17m
45°C	1291Kg	3.51m	45°C	878Kg	3.3m
50°C	1240Kg	3.66m	50°C	844Kg	3.43m



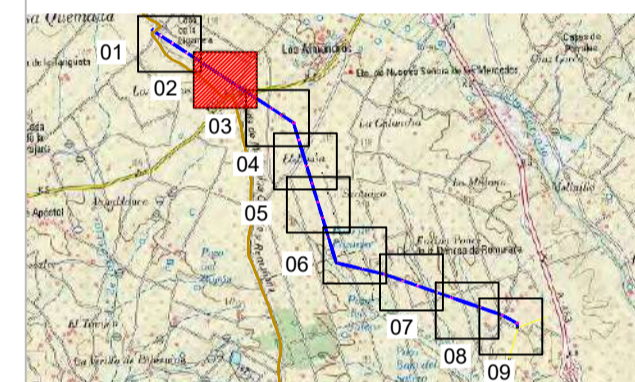
Dist. min. reglamentaria.
Cruce con carreteras:
7,5m < 12,90 m dist. real
Apoyo7-1.5H=46,66 m
Apoyo8-1.5H=46,66 m

	5	6	7	8
01	5	6	7	8
02	116.14	115.27	114.49	114.63
03	182.09	206.18	203.00	192.63
04	599.31	805.49	1008.49	1201.12
05	AL_SU	AL_SU	AL_SU	AL_SU
06	HAR-2500-22	HAR-2500-22	HAR-5000-22	HAR-5000-22
07	b=4/a=3,1/c=3,1/h=3	b=4/a=2,9/c=2,9/h=3	b=4/a=3,1/c=3,1/h=3	b=4/a=2,8/c=2,8/h=3
08	20,12 (Normal/K=12)	20,12 (Normal/K=12)	20,11 (Normal/K=12)	20,11 (Normal/K=12)
09	Monobloque	Monobloque	Monobloque	Monobloque
10	a=1,95/h=2,14	a=1,95/h=2,14	a=1,96/h=2,46	a=1,96/h=2,46



REFERENCIAS

LEYENDA



LEYENDA GUITARRA PERFIL LONGITUDINAL:

- 01 Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)
- 02 Cota Terreno (m)
- 03 Distancia Parcial (m)
- 04 Distancia Origen (m)
- 05 Función de Apoyo
- 06 Serie Apoyo
- 07 Armado (m)
- 08 Altura Util Cruzeta Inferior (m)
- 09 Tipo de cimentación
- 10 Datos Cimentación (m)

LOCALIZACIÓN:



Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: SUNNY ROCIANA 11 S.L.

Plano: Perfil tramo aéreo

Fecha: Octubre de 2024

Formato: A1 Escala: H: 1/1000 V: 1/250 Sustituye a: 3.2

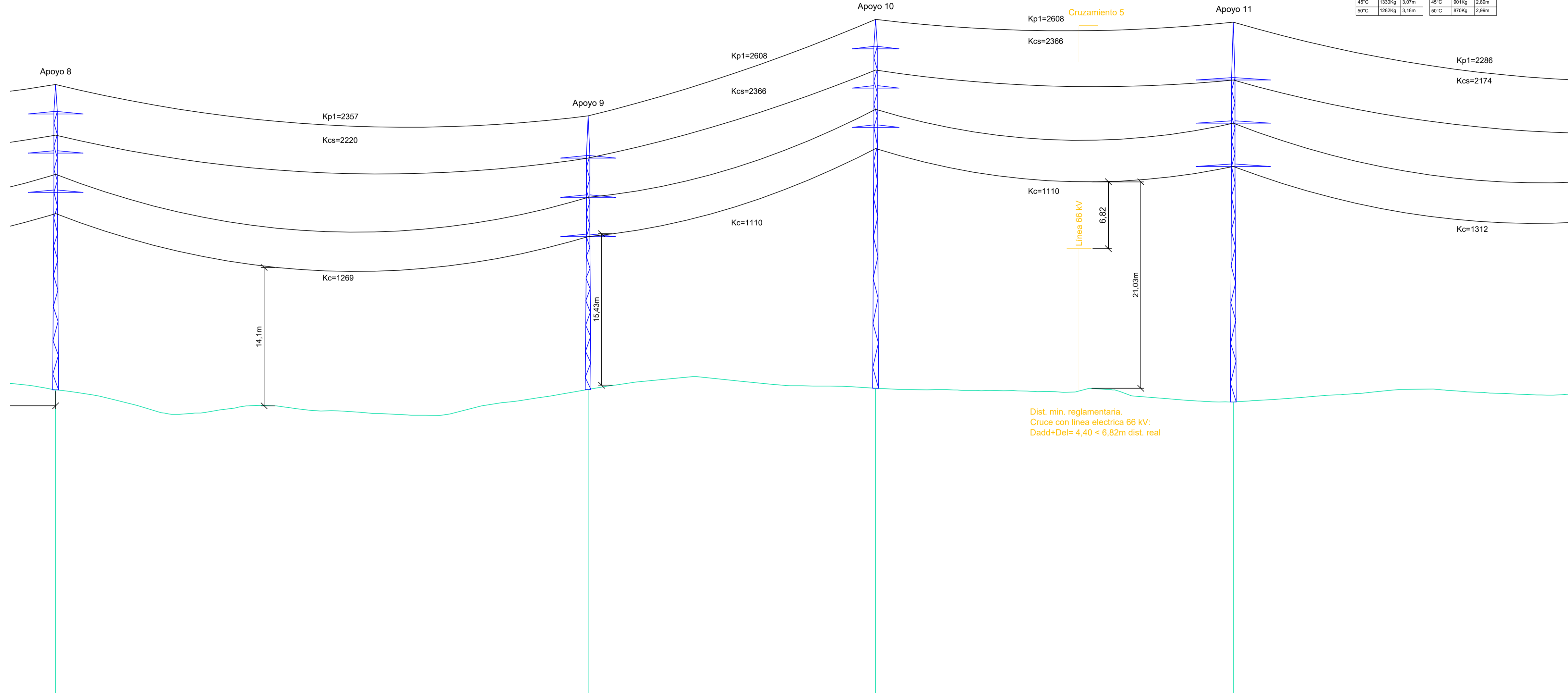


Cond. F. LA-280 242-AL109-511A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2169Kg	2,66m	0°C	1471Kg	2,5m
0°C	2044Kg	2,62m	5°C	1383Kg	2,66m
5°C	1829Kg	2,59m	10°C	1303Kg	2,62m
10°C	1629Kg	3,16m	15°C	1239Kg	2,69m
15°C	1724Kg	3,34m	20°C	1163Kg	3,16m
20°C	1634Kg	3,52m	25°C	1103Kg	3,33m
25°C	1552Kg	3,71m	30°C	1049Kg	3,51m
30°C	1477Kg	3,9m	35°C	999Kg	3,68m
35°C	1409Kg	4,09m	40°C	954Kg	3,85m
40°C	1348Kg	4,27m	45°C	914Kg	4,02m
45°C	1291Kg	4,46m	50°C	878Kg	4,19m
50°C	1240Kg	4,65m	50°C	844Kg	4,36m

Cond. F. LA-280 242-AL109-511A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2312Kg	0,73m	0°C	1627Kg	0,66m
0°C	2152Kg	0,78m	5°C	1509Kg	0,71m
5°C	2009Kg	0,84m	10°C	1391Kg	0,77m
10°C	1857Kg	0,91m	15°C	1289Kg	0,84m
15°C	1724Kg	0,98m	20°C	1188Kg	0,91m
20°C	1602Kg	1,06m	25°C	1100Kg	0,98m
25°C	1490Kg	1,13m	30°C	1021Kg	1,05m
30°C	1389Kg	1,21m	35°C	951Kg	1,13m
35°C	1300Kg	1,29m	40°C	884Kg	1,21m
40°C	1220Kg	1,38m	45°C	834Kg	1,29m
45°C	1148Kg	1,47m	50°C	789Kg	1,37m
50°C	1085Kg	1,56m	50°C	744Kg	1,45m

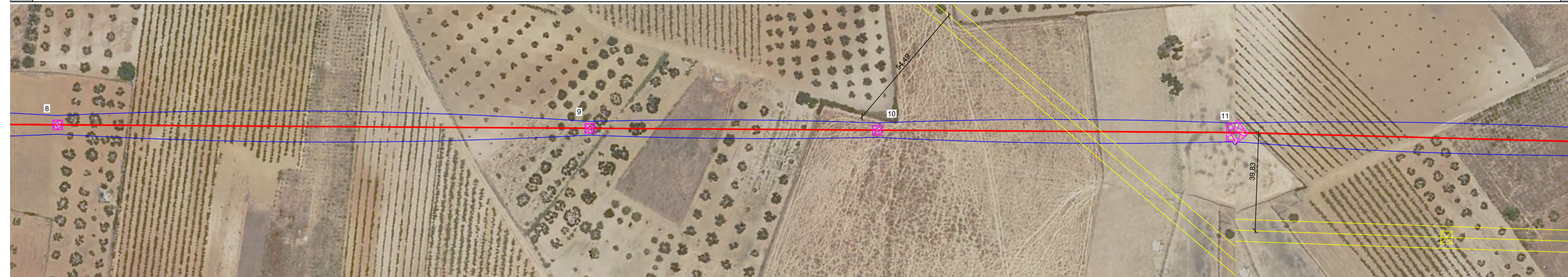
Cond. F. LA-280 242-AL109-511A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2312Kg	1,21m	0°C	1627Kg	1,02m
0°C	2152Kg	1,21m	5°C	1509Kg	1,1m
5°C	2009Kg	1,2m	10°C	1391Kg	1,18m
10°C	1857Kg	1,4m	15°C	1289Kg	1,26m
15°C	1724Kg	1,51m	20°C	1188Kg	1,4m
20°C	1602Kg	1,62m	25°C	1100Kg	1,51m
25°C	1490Kg	1,74m	30°C	1021Kg	1,63m
30°C	1389Kg	1,87m	35°C	951Kg	1,75m
35°C	1300Kg	2m	40°C	884Kg	1,87m
40°C	1220Kg	2,13m	45°C	834Kg	1,99m
45°C	1148Kg	2,26m	50°C	789Kg	2,11m
50°C	1085Kg	2,4m	50°C	744Kg	2,23m

Cond. F. LA-280 242-AL109-511A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
0°C	2134Kg	1,92m	0°C	1426Kg	1,83m
5°C	2013Kg	2,03m	5°C	1359Kg	1,93m
10°C	1928Kg	2,14m	10°C	1292Kg	2,03m
15°C	1812Kg	2,25m	15°C	1219Kg	2,14m
20°C	1724Kg	2,36m	20°C	1157Kg	2,25m
25°C	1649Kg	2,46m	25°C	1104Kg	2,36m
30°C	1589Kg	2,56m	30°C	1059Kg	2,47m
35°C	1543Kg	2,63m	35°C	1011Kg	2,57m
40°C	1499Kg	2,69m	40°C	971Kg	2,68m
45°C	1457Kg	2,75m	45°C	939Kg	2,79m
50°C	1417Kg	2,81m	50°C	914Kg	2,89m
50°C	1282Kg	3,18m	50°C	879Kg	2,99m



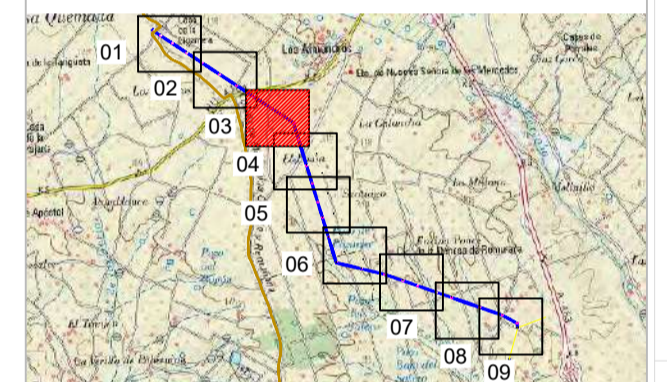
Dist. min. reglamentaria.
Cruce con línea eléctrica 66 kV:
Dadd+Del= 4,40 < 6,82m dist. real

Nº	8	9	10	11	9
01	217.12	117.24	145.85	182.65	
02	114.63	114.67	114.79	113.39	02
03	192.63	217.12	117.24	145.85	03
04	1201.12	1418.24	1535.48	1681.33	04
05	AL_SU	AL_AM	AL_SU	AN_AM (155.55g)	05
06	HAR-5000-22	HAR-7000-18	HAR-2500-29	CO-27000-24	06
07	b=4/a=2,8/c=2,8/h=3	b=4/a=2,8/c=2,8/h=4,3	b=4/a=2,4/c=2,4/h=3	b=4/a=3,8/c=3,8/h=5,9	07
08	20,11 (Normal/K=12)	15,57 (Normal/K=12)	26,58 (Normal/K=12)	24	08
09	Monobloque	Monobloque	Monobloque	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	09
10	a=1,96/h=2,46	a=2,02/h=2,49	a=2,19/h=2,22	a=1,85/h=0,45/h=3,6/b=1,3	10



REFERENCIAS

LEYENDA



LEYENDA GUITARRA PERFIL LONGITUDINAL:

- 01 Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)
- 02 Cota Terreno (m)
- 03 Distancia Parcial (m)
- 04 Distancia Origen (m)
- 05 Función de Apoyo
- 06 Serie Apoyo
- 07 Armado (m)
- 08 Altura Util Cruzeta Inferior (m)
- 09 Tipo de cimentación
- 10 Datos Cimentación (m)

LOCALIZACIÓN:



Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: SUNNY ROCIANA 11 S.L.

Plano: Perfil tramo aéreo

Fecha: Octubre de 2024

Plano nº:

Formato: A1

Escala: H: 1/1000 V: 1/250

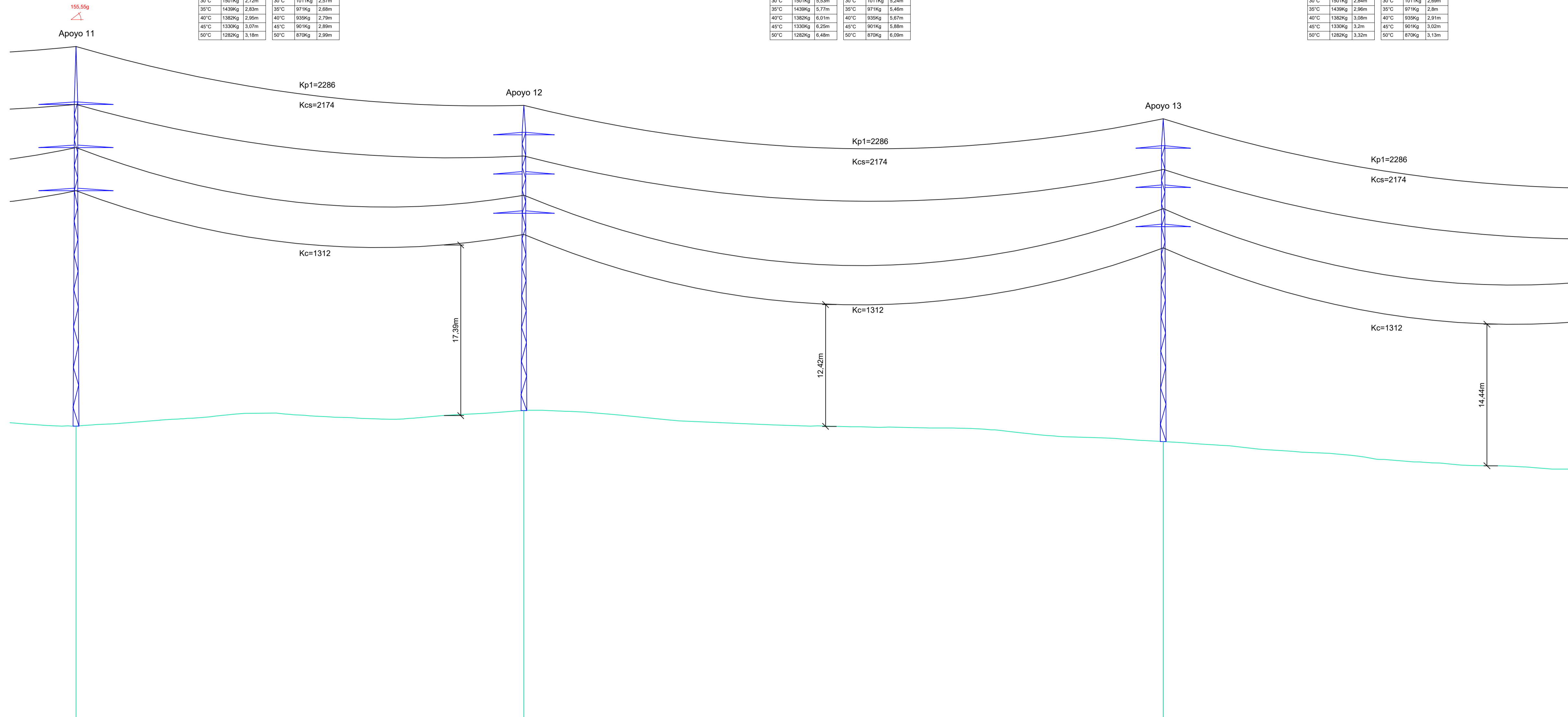
Sustituye a: 3.3



Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Fecha	Temp.	Tens.	Fecha
-5°C	2124kg	1,90m	-5°C	1426kg	1,91m
0°C	2012kg	2,03m	0°C	1350kg	1,93m
5°C	1908kg	2,14m	5°C	1279kg	2,03m
10°C	1815kg	2,25m	10°C	1219kg	2,14m
15°C	1724kg	2,36m	15°C	1157kg	2,25m
20°C	1643kg	2,48m	20°C	1104kg	2,36m
25°C	1569kg	2,6m	25°C	1058kg	2,47m
30°C	1501kg	2,72m	30°C	1019kg	2,57m
35°C	1439kg	2,83m	35°C	979kg	2,68m
40°C	1382kg	2,95m	40°C	939kg	2,79m
45°C	1330kg	3,07m	45°C	901kg	2,89m
50°C	1282kg	3,18m	50°C	870kg	2,99m

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Fecha	Temp.	Tens.	Fecha
-5°C	2124kg	3,91m	-5°C	1426kg	3,72m
0°C	2012kg	4,12m	0°C	1350kg	3,93m
5°C	1908kg	4,35m	5°C	1279kg	4,14m
10°C	1815kg	4,58m	10°C	1219kg	4,35m
15°C	1724kg	4,80m	15°C	1157kg	4,56m
20°C	1643kg	5,00m	20°C	1104kg	4,76m
25°C	1569kg	5,20m	25°C	1058kg	4,97m
30°C	1501kg	5,39m	30°C	1019kg	5,14m
35°C	1439kg	5,57m	35°C	979kg	5,31m
40°C	1382kg	5,75m	40°C	939kg	5,47m
45°C	1330kg	5,92m	45°C	901kg	5,63m
50°C	1282kg	6,09m	50°C	870kg	5,79m

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Fecha	Temp.	Tens.	Fecha
-5°C	2124kg	2m	-5°C	1426kg	1,91m
0°C	2012kg	2,12m	0°C	1350kg	2,02m
5°C	1908kg	2,23m	5°C	1279kg	2,13m
10°C	1815kg	2,35m	10°C	1219kg	2,24m
15°C	1724kg	2,47m	15°C	1157kg	2,35m
20°C	1643kg	2,59m	20°C	1104kg	2,46m
25°C	1569kg	2,71m	25°C	1058kg	2,58m
30°C	1501kg	2,84m	30°C	1019kg	2,69m
35°C	1439kg	2,96m	35°C	979kg	2,8m
40°C	1382kg	3,08m	40°C	939kg	2,91m
45°C	1330kg	3,2m	45°C	901kg	3,02m
50°C	1282kg	3,32m	50°C	870kg	3,13m

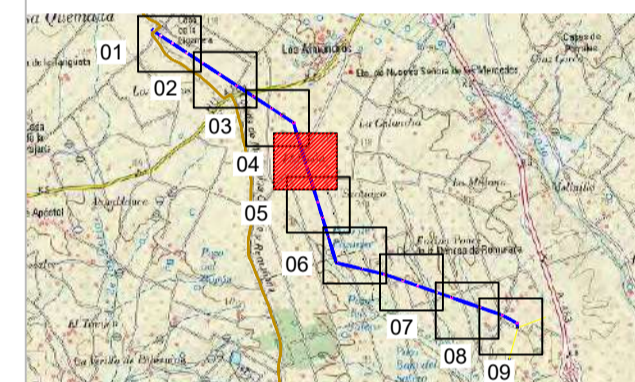


01	11	182.65	12	260.66	13	186.65	01
02	113.39		114.97		111.81		02
03	145.85		182.65		260.66		03
04	1681.33		1863.98		2124.64		04
05	AN_AM (155,55g)		AL_SU		AL_SU		05
06	CO-27000-24		HAR-2500-22		HAR-2500-24		06
07	b=4,4/a=3,8/c=3,8/h=5,9		b=4/a=3,1/c=3,1/h=3		b=4/a=2,8/c=2,8/h=3		07
08	24		20,12 (Normal/K=12)		21,91 (Normal/K=12)		08
09	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)		Monobloque		Monobloque		09
10	a=1,85/h=0,45/H=3,6/b=1,3		a=1,95/h=2,14		a=2,04/h=2,15		10



REFERENCIAS

LEYENDA



LEYENDA GUITARRA PERFIL LONGITUDINAL:

- 01 Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)
- 02 Cota Terreno (m)
- 03 Distancia Parcial (m)
- 04 Distancia Origen (m)
- 05 Función de Apoyo
- 06 Serie Apoyo
- 07 Armado (m)
- 08 Altura Util Cruzeta Inferior (m)
- 09 Tipo de cimentación
- 10 Datos Cimentación (m)

LOCALIZACIÓN:



Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: SUNNY ROCIANA 11 S.L.

Plano: Perfil tramo aéreo

Fecha: Octubre de 2024 Plano nº:

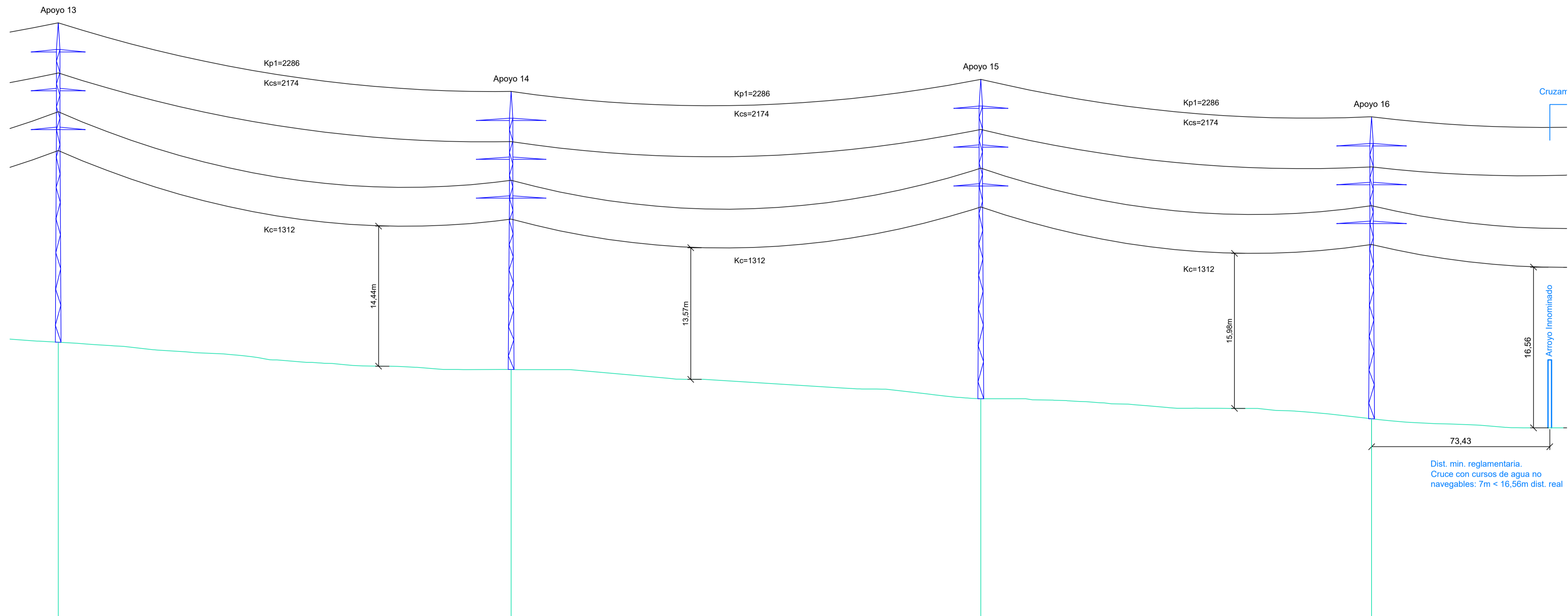
Formato: A1 Escala: H: 1/1000 V: 1/250 Sustituye a: 3.4



Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2124Kg	2m	0°C	1426Kg	1,91m
0°C	2012Kg	2,12m	0°C	1306Kg	2,02m
5°C	1908Kg	2,23m	5°C	1279Kg	2,13m
10°C	1812Kg	2,35m	10°C	1259Kg	2,24m
15°C	1724Kg	2,47m	15°C	1157Kg	2,36m
20°C	1643Kg	2,59m	20°C	1104Kg	2,46m
25°C	1569Kg	2,71m	25°C	1055Kg	2,56m
30°C	1501Kg	2,84m	30°C	1011Kg	2,66m
35°C	1439Kg	2,96m	35°C	971Kg	2,76m
40°C	1382Kg	3,08m	40°C	935Kg	2,91m
45°C	1330Kg	3,2m	45°C	901Kg	3,02m
50°C	1282Kg	3,32m	50°C	870Kg	3,13m

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2124Kg	2,15m	0°C	1426Kg	2,05m
0°C	2012Kg	2,27m	0°C	1306Kg	2,17m
5°C	1908Kg	2,4m	5°C	1279Kg	2,28m
10°C	1812Kg	2,52m	10°C	1259Kg	2,4m
15°C	1724Kg	2,65m	15°C	1157Kg	2,53m
20°C	1643Kg	2,78m	20°C	1104Kg	2,65m
25°C	1569Kg	2,92m	25°C	1055Kg	2,77m
30°C	1501Kg	3,05m	30°C	1011Kg	2,89m
35°C	1439Kg	3,18m	35°C	971Kg	3,01m
40°C	1382Kg	3,31m	40°C	935Kg	3,13m
45°C	1330Kg	3,44m	45°C	901Kg	3,24m
50°C	1282Kg	3,57m	50°C	870Kg	3,36m

Cond. F: LA-280 242-AL139-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2124Kg	1,46m	0°C	1426Kg	1,42m
0°C	2012Kg	1,67m	0°C	1306Kg	1,5m
5°C	1908Kg	1,66m	5°C	1279Kg	1,58m
10°C	1812Kg	1,72m	10°C	1259Kg	1,66m
15°C	1724Kg	1,84m	15°C	1157Kg	1,75m
20°C	1643Kg	1,93m	20°C	1104Kg	1,83m
25°C	1569Kg	2,02m	25°C	1055Kg	1,92m
30°C	1501Kg	2,11m	30°C	1011Kg	2m
35°C	1439Kg	2,2m	35°C	971Kg	2,28m
40°C	1382Kg	2,29m	40°C	935Kg	2,16m
45°C	1330Kg	2,38m	45°C	901Kg	2,24m
50°C	1282Kg	2,47m	50°C	870Kg	2,32m

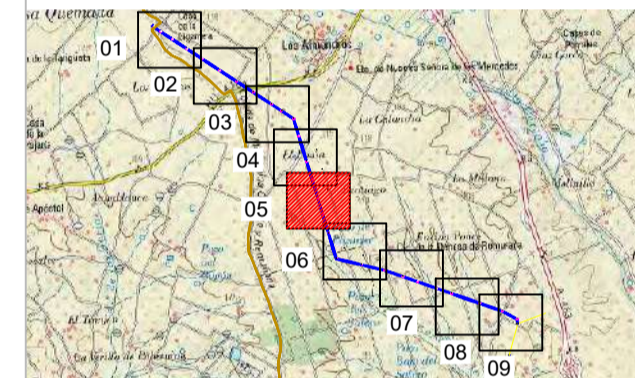


	13	186.65	14	193.53	15	161.00	16	
01	13		14		15		16	01
02	111.81		109.00		105.99		103.92	02
03	260.66		186.65		193.53		161.00	03
04	2124.64		2311.29		2504.82		2665.82	04
05	AL_SU		AL_SU		AL_SU		AL_SU	05
06	HAR-2500-24		HAR-2500-20		HAR-2500-24		HAR-2500-22	06
07	b=4/a=2,8/c=2,8/h=3		b=4/a=3,6/c=3,6/h=3		b=4/a=2,8/c=2,8/h=3		b=4/a=3,6/c=3,6/h=3	07
08	21,91 (Normal/K=12)		17,65 (Normal/K=12)		21,91 (Normal/K=12)		20,12 (Normal/K=12)	08
09	Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque	09
10	a=2,04/h=2,15		a=1,84/h=2,11		a=2,04/h=2,15		a=1,95/h=2,14	10



REFERENCIAS

LEYENDA



LEYENDA GUITARRA PERFIL LONGITUDINAL:

- 01 Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)
- 02 Cota Terreno (m)
- 03 Distancia Parcial (m)
- 04 Distancia Origen (m)
- 05 Función de Apoyo
- 06 Serie Apoyo
- 07 Armado (m)
- 08 Altura Útil Cruzeta Inferior (m)
- 09 Tipo de cimentación
- 10 Datos Cimentación (m)

LOCALIZACIÓN:



Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: SUNNY ROCIANA 11 S.L.

Plano: Perfil tramo aéreo

Fecha: Octubre de 2024 Plano nº:

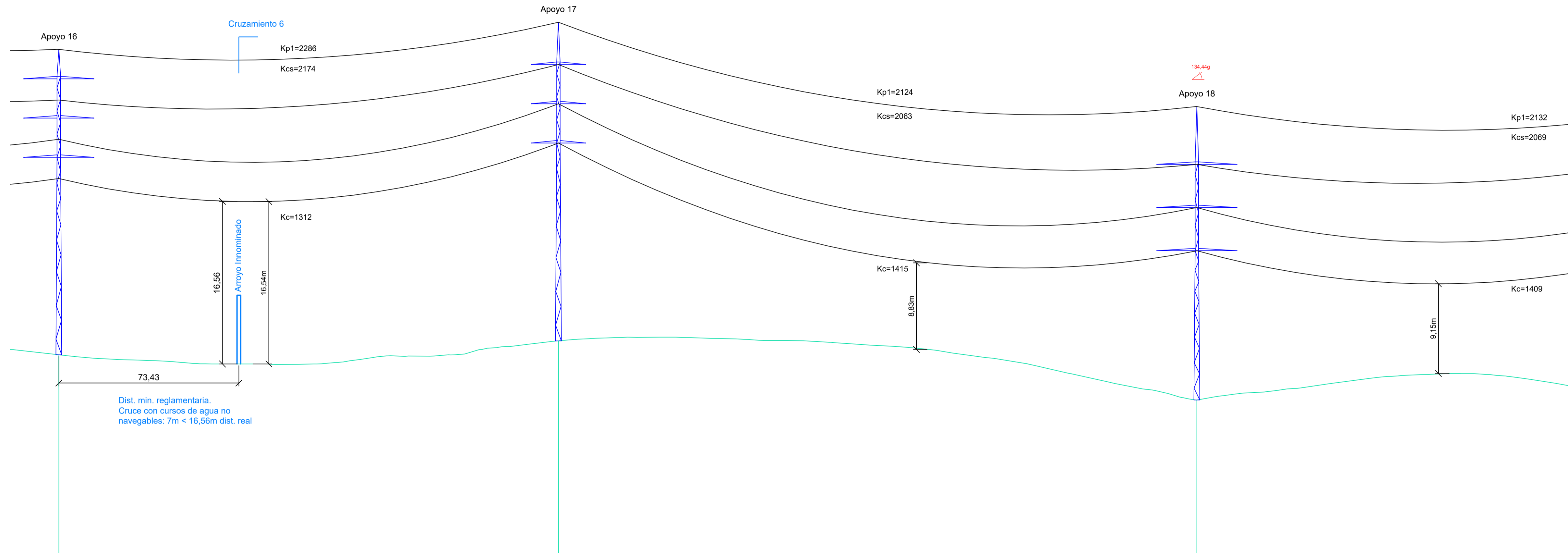
Formato: A1 Escala: H: 1/1000 V: 1/250 Sustituye a: 3.5



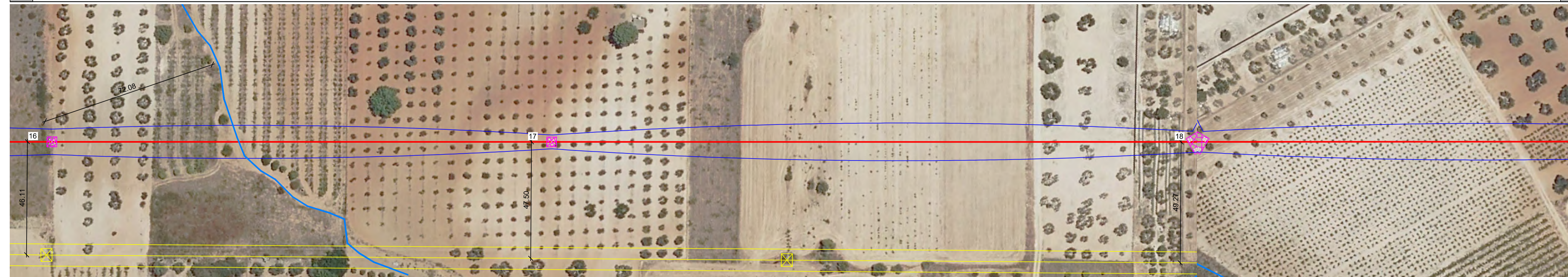
Cond. F. LA-200 242-AL-120-ET1A			Cond. P1. OPQW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2124Kg	2,39m	-5°C	1429Kg	2,27m
0°C	2017Kg	2,52m	0°C	1330Kg	2,4m
5°C	1908Kg	2,66m	5°C	1279Kg	2,53m
10°C	1812Kg	2,8m	10°C	1219Kg	2,67m
15°C	1724Kg	2,94m	15°C	1157Kg	2,8m
20°C	1643Kg	3,09m	20°C	1103Kg	2,93m
25°C	1569Kg	3,23m	25°C	1056Kg	3,07m
30°C	1501Kg	3,38m	30°C	1014Kg	3,2m
35°C	1439Kg	3,52m	35°C	977Kg	3,33m
40°C	1382Kg	3,67m	40°C	945Kg	3,47m
45°C	1330Kg	3,81m	45°C	918Kg	3,6m
50°C	1282Kg	3,96m	50°C	895Kg	3,72m

Cond. F. LA-200 242-AL-120-ET1A			Cond. P1. OPQW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2015Kg	4,11m	-5°C	1029Kg	4m
0°C	1934Kg	4,26m	0°C	1014Kg	4,16m
5°C	1859Kg	4,41m	5°C	1227Kg	4,32m
10°C	1789Kg	4,57m	10°C	1183Kg	4,47m
15°C	1724Kg	4,73m	15°C	1143Kg	4,63m
20°C	1664Kg	4,89m	20°C	1109Kg	4,79m
25°C	1609Kg	5,05m	25°C	1077Kg	4,95m
30°C	1559Kg	5,21m	30°C	1049Kg	5,11m
35°C	1514Kg	5,37m	35°C	1024Kg	5,27m
40°C	1474Kg	5,53m	40°C	999Kg	5,43m
45°C	1439Kg	5,69m	45°C	979Kg	5,59m
50°C	1409Kg	5,85m	50°C	961Kg	5,75m

Cond. F. LA-200 242-AL-120-ET1A			Cond. P1. OPQW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2021Kg	3,99m	-5°C	1330Kg	3,87m
0°C	1938Kg	4,16m	0°C	1279Kg	4,02m
5°C	1861Kg	4,33m	5°C	1229Kg	4,19m
10°C	1790Kg	4,5m	10°C	1189Kg	4,35m
15°C	1724Kg	4,68m	15°C	1144Kg	4,5m
20°C	1663Kg	4,85m	20°C	1103Kg	4,66m
25°C	1607Kg	5,02m	25°C	1070Kg	4,81m
30°C	1556Kg	5,19m	30°C	1039Kg	4,96m
35°C	1504Kg	5,36m	35°C	1007Kg	5,11m
40°C	1459Kg	5,53m	40°C	979Kg	5,26m
45°C	1419Kg	5,69m	45°C	953Kg	5,41m
50°C	1379Kg	5,86m	50°C	929Kg	5,55m

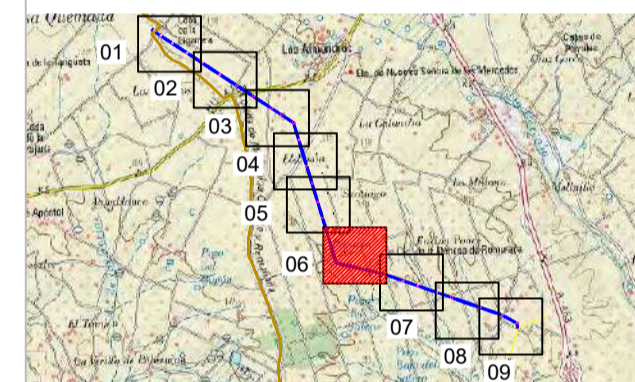


	16	203.71	17	260.34	18	256.86
01	16	203.71	17	260.34	18	256.86
02	103.92		105.34		99.32	
03	161.00		203.71		260.34	
04	2665.82		2869.53		3129.87	
05	AL_SU		AL_AM		AN_AM (134,44g)	
06	HAR-2500-22		HAR-7000-22		CO-27000-15	
07	b=4/a=3,6/c=3,6/h=3		b=4/a=2,8/c=2,8/h=4,3		b=4,4/a=4,1/c=4,1/h=5,9	
08	20,12 (Normal/K=12)		20,16 (Normal/K=12)		15,2	
09	Monobloque		Monobloque		Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	
10	a=1,95/h=2,14		a=2,24/h=2,56		a=1,8/h=0,5/H=3,55/b=1,2	



REFERENCIAS

LEYENDA



LEYENDA GUITARRA PERFIL LONGITUDINAL:

- 01 Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)
- 02 Cota Terreno (m)
- 03 Distancia Parcial (m)
- 04 Distancia Origen (m)
- 05 Función de Apoyo
- 06 Serie Apoyo
- 07 Armado (m)
- 08 Altura Útil Cruzeta Inferior (m)
- 09 Tipo de cimentación
- 10 Datos Cimentación (m)

LOCALIZACIÓN:



Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: SUNNY ROCIANA 11 S.L.

Plano: Perfil tramo aéreo

Fecha: Octubre de 2024

Formato: A1 Escala: H: 1/1000 V: 1/250

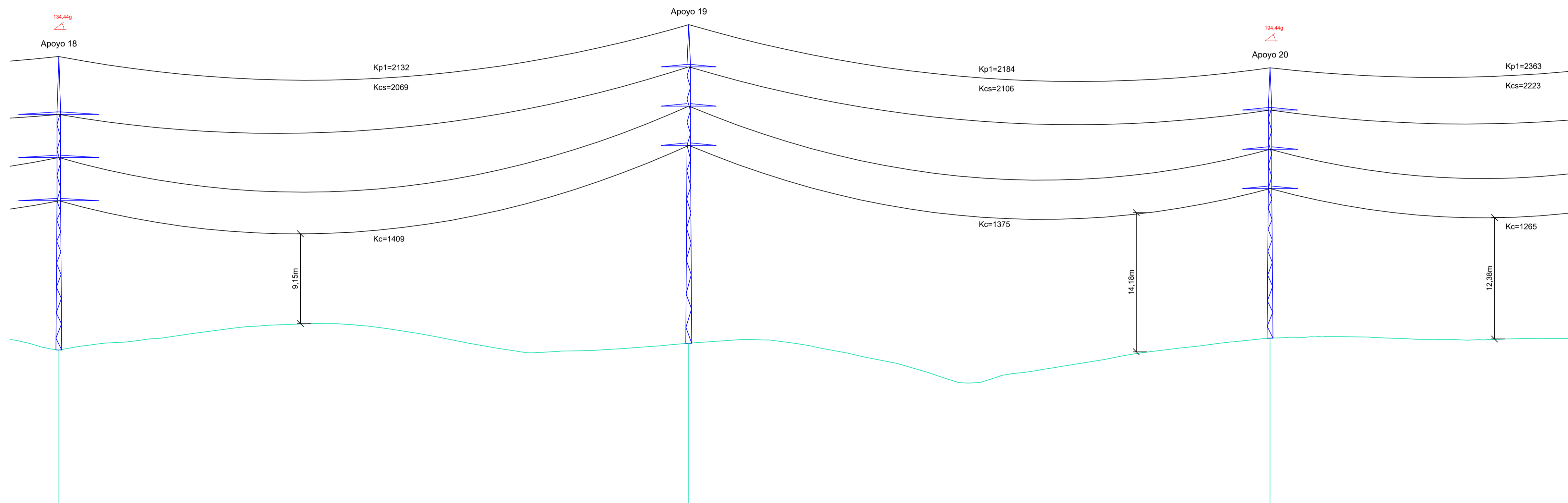
3.6



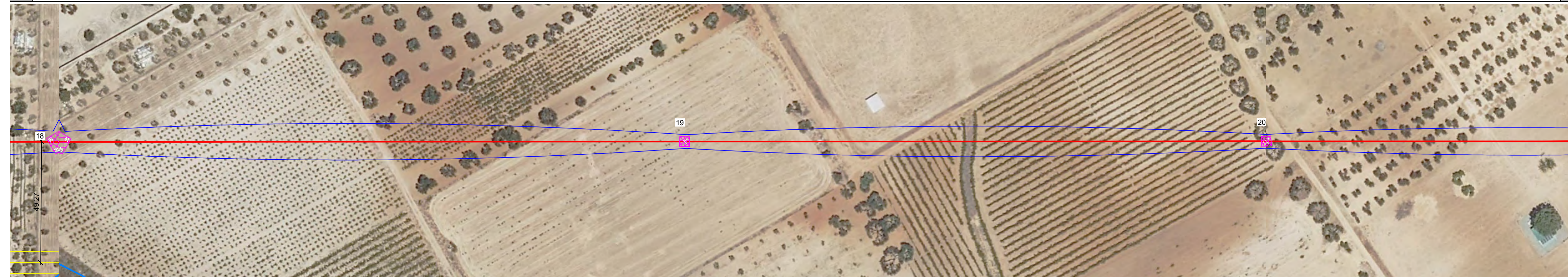
Cond. F: LA-260 242-AL109-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 18 - Apoyo 19			Apoyo 18 - Apoyo 19		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2021Kg	3,99m	-5°C	1330Kg	3,87m
0°C	1938Kg	4,16m	0°C	1219Kg	4,02m
5°C	1861Kg	4,33m	5°C	1229Kg	4,19m
10°C	1790Kg	4,5m	10°C	1185Kg	4,35m
15°C	1724Kg	4,68m	15°C	1144Kg	4,5m
20°C	1663Kg	4,85m	20°C	1109Kg	4,65m
25°C	1606Kg	5,02m	25°C	1079Kg	4,81m
30°C	1553Kg	5,19m	30°C	1053Kg	4,96m
35°C	1504Kg	5,36m	35°C	1030Kg	5,11m
40°C	1459Kg	5,53m	40°C	999Kg	5,26m
45°C	1418Kg	5,69m	45°C	962Kg	5,41m
50°C	1377Kg	5,86m	50°C	928Kg	5,56m

Cond. F: LA-260 242-AL109-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 19 - Apoyo 20			Apoyo 19 - Apoyo 20		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2057Kg	3,34m	-5°C	1363Kg	3,22m
0°C	1964Kg	3,49m	0°C	1302Kg	3,37m
5°C	1878Kg	3,66m	5°C	1249Kg	3,52m
10°C	1798Kg	3,82m	10°C	1195Kg	3,67m
15°C	1724Kg	3,98m	15°C	1148Kg	3,82m
20°C	1656Kg	4,15m	20°C	1105Kg	3,97m
25°C	1593Kg	4,31m	25°C	1065Kg	4,12m
30°C	1535Kg	4,47m	30°C	1028Kg	4,26m
35°C	1482Kg	4,63m	35°C	993Kg	4,41m
40°C	1432Kg	4,79m	40°C	960Kg	4,55m
45°C	1384Kg	4,95m	45°C	929Kg	4,69m
50°C	1344Kg	5,11m	50°C	900Kg	4,83m

Cond. F: LA-260 242-AL109-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 20 - Apoyo 21			Apoyo 20 - Apoyo 21		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2172Kg	2,99m	-5°C	1479Kg	1,96m
0°C	2041Kg	2,21m	0°C	1386Kg	2,09m
5°C	1931Kg	2,35m	5°C	1305Kg	2,22m
10°C	1823Kg	2,49m	10°C	1231Kg	2,35m
15°C	1724Kg	2,63m	15°C	1164Kg	2,49m
20°C	1633Kg	2,77m	20°C	1103Kg	2,63m
25°C	1551Kg	2,9m	25°C	1048Kg	2,77m
30°C	1475Kg	3,07m	30°C	998Kg	2,9m
35°C	1407Kg	3,22m	35°C	953Kg	3,04m
40°C	1345Kg	3,37m	40°C	913Kg	3,17m
45°C	1288Kg	3,52m	45°C	876Kg	3,31m
50°C	1236Kg	3,67m	50°C	842Kg	3,44m

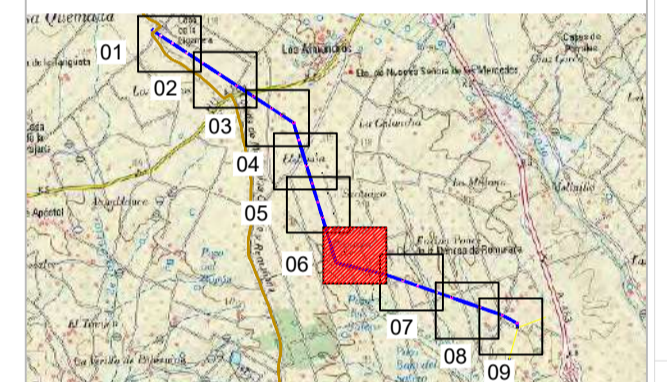


	18	256,86	19	237,04	20	192,61	
01	18		19		20		01
02	99,32		100,01		100,52		02
03	260,34		256,86		237,04		03
04	3129,87		3386,73		3623,76		04
05	AN_AM (134,44g)		AL_AM		AN_AM (194,44g)		05
06	CO-27000-15		HAR-7000-22		HAR-9000-18		06
07	b=4,4/a=4,1/c=4,1/h=5,9		b=4/a=2,8/c=2,8/h=4,3		b=4/a=2,8/c=2,8/h=4,3		07
08	15,2		20,16 (Normal/K=12)		15,25 (Normal/K=12)		08
09	Tetraploque (Cuadrada con cueva)		Monobloque		Monobloque		09
10	a=1,8/h=0,5/H=3,55/b=1,2		a=2,24/h=2,56		a=2,15/h=2,64		10



REFERENCIAS

LEYENDA



LEYENDA GUITARRA PERFIL LONGITUDINAL:

- 01 Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)
- 02 Cota Terreno (m)
- 03 Distancia Parcial (m)
- 04 Distancia Origen (m)
- 05 Función de Apoyo
- 06 Serie Apoyo
- 07 Armado (m)
- 08 Altura Util Cruzeta Inferior (m)
- 09 Tipo de cimentación
- 10 Datos Cimentación (m)

LOCALIZACIÓN:



Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: SUNNY ROCIANA 11 S.L.

Plano: Perfil tramo aéreo

Fecha: Octubre de 2024 Plano nº:

Formato: A1 Escala: H: 1/1000 V: 1/250 Sustituye a: 3.7

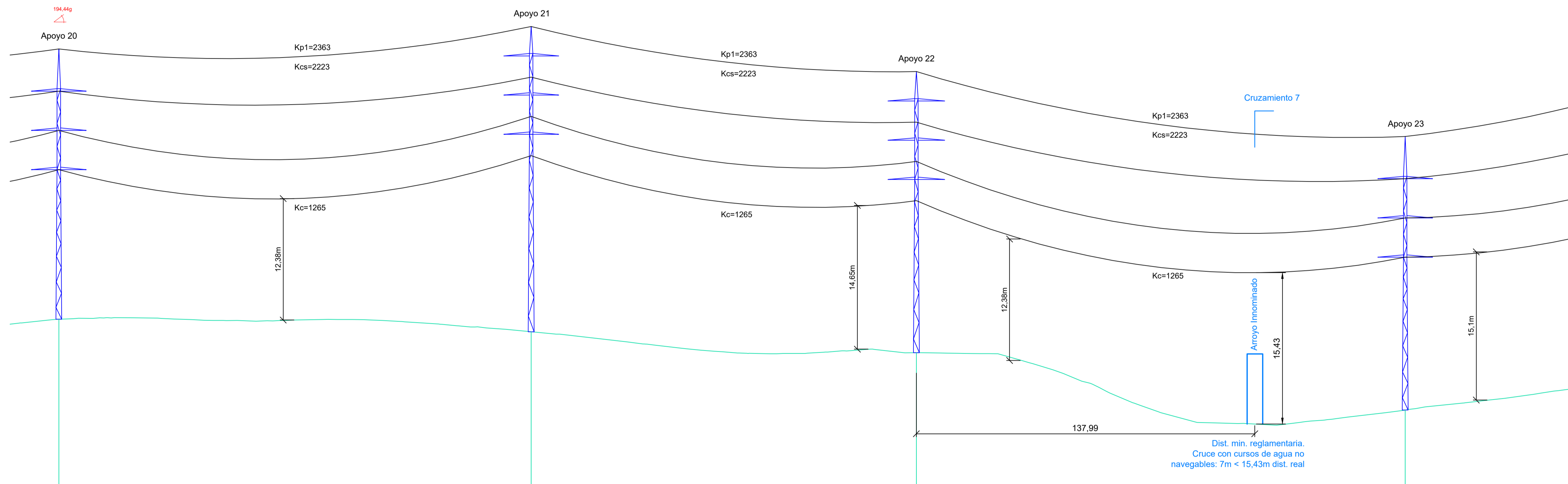


Cond. F: LA-200 242,AL,120-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
Apoyo 20 - Apoyo 21					
-5°C	2172kg	2,05m	-5°C	1475kg	1,98m
0°C	2047kg	2,21m	0°C	1380kg	2,09m
5°C	1931kg	2,35m	5°C	1305kg	2,22m
10°C	1823kg	2,49m	10°C	1231kg	2,35m
15°C	1724kg	2,63m	15°C	1164kg	2,49m
20°C	1633kg	2,77m	20°C	1103kg	2,62m
25°C	1551kg	2,90m	25°C	1048kg	2,75m
30°C	1475kg	3,07m	30°C	998kg	2,9m
35°C	1407kg	3,22m	35°C	953kg	3,04m
40°C	1345kg	3,37m	40°C	913kg	3,17m
45°C	1289kg	3,52m	45°C	876kg	3,31m
50°C	1239kg	3,67m	50°C	842kg	3,44m

Cond. F: LA-200 242,AL,120-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
Apoyo 21 - Apoyo 22					
-5°C	2172kg	1,98m	-5°C	1475kg	1,91m
0°C	2047kg	1,67m	0°C	1380kg	1,39m
5°C	1931kg	1,56m	5°C	1305kg	1,48m
10°C	1823kg	1,65m	10°C	1231kg	1,56m
15°C	1724kg	1,75m	15°C	1164kg	1,65m
20°C	1633kg	1,85m	20°C	1103kg	1,75m
25°C	1551kg	1,94m	25°C	1048kg	1,84m
30°C	1475kg	2,04m	30°C	998kg	1,93m
35°C	1407kg	2,14m	35°C	953kg	2,02m
40°C	1345kg	2,24m	40°C	913kg	2,11m
45°C	1289kg	2,34m	45°C	876kg	2,21m
50°C	1239kg	2,44m	50°C	842kg	2,29m

Cond. F: LA-200 242,AL,120-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
Apoyo 22 - Apoyo 23					
-5°C	2172kg	2,23m	-5°C	1475kg	2,1m
0°C	2047kg	2,35m	0°C	1380kg	2,24m
5°C	1931kg	2,51m	5°C	1305kg	2,38m
10°C	1823kg	2,66m	10°C	1231kg	2,52m
15°C	1724kg	2,82m	15°C	1164kg	2,66m
20°C	1633kg	2,97m	20°C	1103kg	2,81m
25°C	1551kg	3,13m	25°C	1048kg	2,95m
30°C	1475kg	3,29m	30°C	998kg	3,11m
35°C	1407kg	3,45m	35°C	953kg	3,25m
40°C	1345kg	3,61m	40°C	913kg	3,4m
45°C	1289kg	3,77m	45°C	876kg	3,54m
50°C	1239kg	3,93m	50°C	842kg	3,68m

Cond. F: LA-200 242,AL,120-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
Apoyo 23 - Apoyo 24					
-5°C	2035kg	1,42m	-5°C	1342kg	1,37m
0°C	1949kg	1,48m	0°C	1287kg	1,43m
5°C	1867kg	1,54m	5°C	1230kg	1,49m
10°C	1793kg	1,61m	10°C	1189kg	1,55m
15°C	1724kg	1,67m	15°C	1149kg	1,61m
20°C	1660kg	1,74m	20°C	1109kg	1,68m
25°C	1601kg	1,8m	25°C	1069kg	1,75m
30°C	1547kg	1,86m	30°C	1034kg	1,81m
35°C	1498kg	1,93m	35°C	1003kg	1,84m
40°C	1449kg	1,99m	40°C	973kg	1,89m
45°C	1405kg	2,05m	45°C	943kg	1,95m
50°C	1360kg	2,11m	50°C	909kg	2m

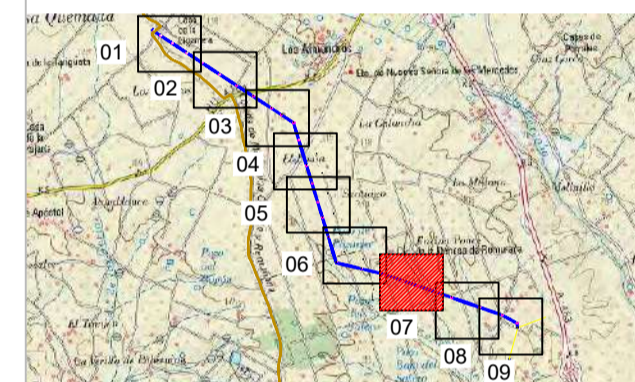


01	20	192.61	21	157.05	22	199.32	23	
02	100.52		99.24		97.11		91.27	
03	237.04		192.61		157.05		199.32	
04	3623.76		3816.37		3973.42		4172.74	
05	AN_AM (194,44g)		AL_SU		AL_SU		AL_AM	
06	HAR-9000-18		HAR-2500-22		HAR-2500-20		HAR-7000-18	
07	b=4/a=2,8/c=2,8/h=4,3		b=4/a=2,8/c=2,8/h=3		b=4/a=2,8/c=2,8/h=3		b=4/a=2,8/c=2,8/h=4,3	
08	15,25 (Normal/K=12)		20,12 (Normal/K=12)		17,65 (Normal/K=12)		15,57 (Normal/K=12)	
09	Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque	
10	a=2,15/h=2,64		a=1,95/h=2,14		a=1,84/h=2,11		a=2,02/h=2,49	



REFERENCIAS

LEYENDA



LEYENDA GUITARRA PERFIL LONGITUDINAL:

- 01 Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)
- 02 Cota Terreno (m)
- 03 Distancia Parcial (m)
- 04 Distancia Origen (m)
- 05 Función de Apoyo
- 06 Serie Apoyo
- 07 Armado (m)
- 08 Altura Util Cruzeta Inferior (m)
- 09 Tipo de cimentación
- 10 Datos Cimentación (m)

LOCALIZACIÓN:



Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: SUNNY ROCIANA 11 S.L.

Plano: Perfil tramo aéreo

Fecha: Octubre de 2024 Plano nº:

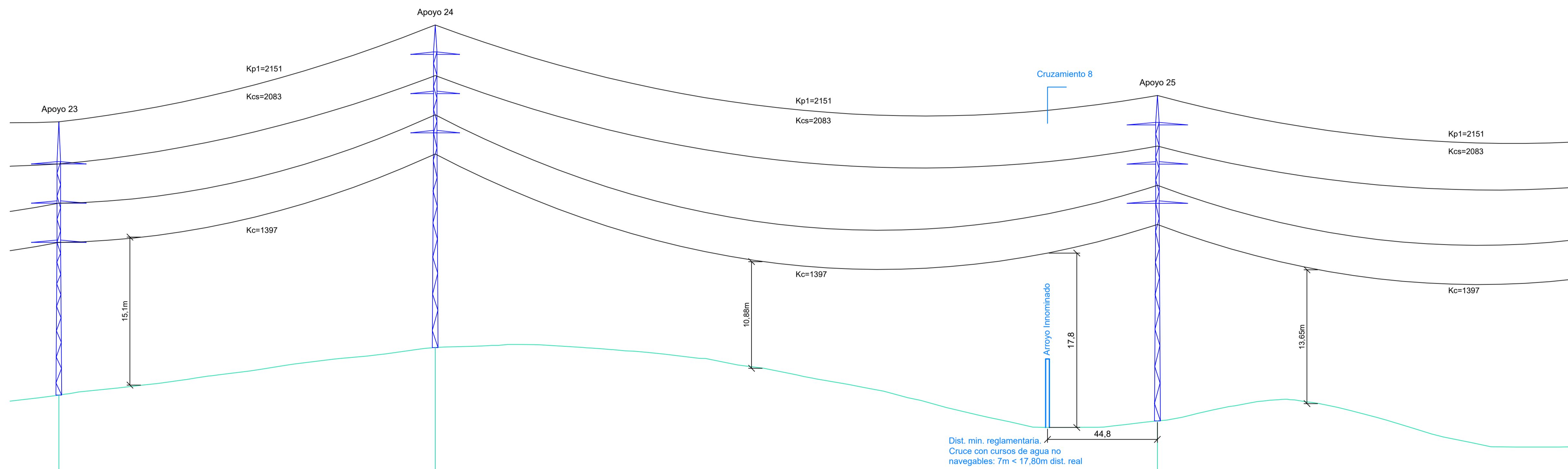
Formato: A1 Escala: H: 1/1000 V: 1/250 Sustituye a: 3.8



Cond. F: LA-380 242-AL108-5T1A			Cond. P1: DRGW-48		
Apoyo 23 - Apoyo 24			Apoyo 24 - Apoyo 25		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2039Kg	1,42m	-5°C	1342Kg	1,37m
0°C	1949Kg	1,48m	0°C	1287Kg	1,42m
5°C	1867Kg	1,54m	5°C	1236Kg	1,49m
10°C	1793Kg	1,61m	10°C	1189Kg	1,55m
15°C	1724Kg	1,67m	15°C	1145Kg	1,61m
20°C	1660Kg	1,74m	20°C	1104Kg	1,66m
25°C	1601Kg	1,8m	25°C	1066Kg	1,72m
30°C	1547Kg	1,86m	30°C	1034Kg	1,78m
35°C	1496Kg	1,93m	35°C	1003Kg	1,84m
40°C	1449Kg	1,99m	40°C	973Kg	1,89m
45°C	1405Kg	2,05m	45°C	944Kg	1,95m
50°C	1365Kg	2,11m	50°C	909Kg	2m

Cond. F: LA-380 242-AL108-5T1A			Cond. P1: DRGW-48		
Apoyo 24 - Apoyo 25			Apoyo 24 - Apoyo 25		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2039Kg	5,21m	-5°C	1342Kg	5,04m
0°C	1949Kg	5,44m	0°C	1287Kg	5,26m
5°C	1867Kg	5,68m	5°C	1236Kg	5,48m
10°C	1793Kg	5,91m	10°C	1189Kg	5,7m
15°C	1724Kg	6,15m	15°C	1145Kg	5,91m
20°C	1660Kg	6,39m	20°C	1104Kg	6,13m
25°C	1601Kg	6,62m	25°C	1066Kg	6,34m
30°C	1547Kg	6,85m	30°C	1034Kg	6,55m
35°C	1496Kg	7,08m	35°C	1003Kg	6,75m
40°C	1449Kg	7,32m	40°C	973Kg	6,96m
45°C	1405Kg	7,55m	45°C	944Kg	7,16m
50°C	1365Kg	7,77m	50°C	909Kg	7,36m

Cond. F: LA-380 242-AL108-5T1A			Cond. P1: DRGW-48		
Apoyo 25 - Apoyo 26			Apoyo 25 - Apoyo 26		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2039Kg	3,39m	-5°C	1342Kg	3,26m
0°C	1949Kg	3,54m	0°C	1287Kg	3,43m
5°C	1867Kg	3,7m	5°C	1236Kg	3,57m
10°C	1793Kg	3,85m	10°C	1189Kg	3,71m
15°C	1724Kg	4m	15°C	1145Kg	3,85m
20°C	1660Kg	4,16m	20°C	1104Kg	3,99m
25°C	1601Kg	4,31m	25°C	1066Kg	4,13m
30°C	1547Kg	4,46m	30°C	1034Kg	4,26m
35°C	1496Kg	4,61m	35°C	1003Kg	4,4m
40°C	1449Kg	4,76m	40°C	973Kg	4,53m
45°C	1405Kg	4,91m	45°C	944Kg	4,66m
50°C	1365Kg	5,06m	50°C	909Kg	4,79m

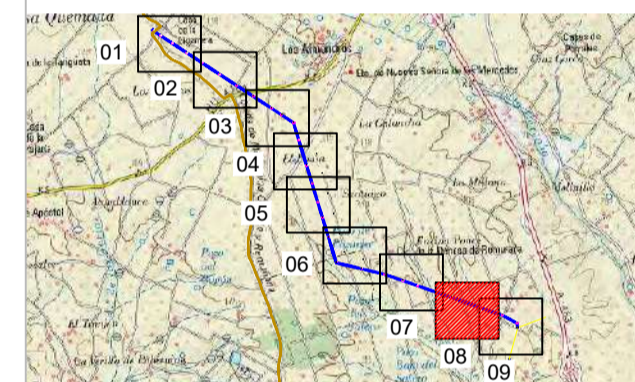


01	23	153.46	24	294.48	25	237.67	01
02	91.27		96.11		88.64		02
03	199.32		153.46		294.48		03
04	4172.74		4326.20		4620.68		04
05	AL_AM		AL_SU		AL_SU		05
06	HAR-7000-18		HAR-2500-24		HAR-5000-24		06
07	b=4/a=2,8/c=2,8/h=4,3		b=4/a=2,5/c=2,5/h=3		b=4/a=3,1/c=3,1/h=3		07
08	15,57 (Normal/K=12)		21,91 (Normal/K=12)		22,19 (Normal/K=12)		08
09	Monobloque		Monobloque		Monobloque		09
10	a=2,02/h=2,49		a=2,04/h=2,15		a=2,06/h=2,48		10



REFERENCIAS

LEYENDA



LEYENDA GUITARRA PERFIL LONGITUDINAL:

- 01 Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)
- 02 Cota Terreno (m)
- 03 Distancia Parcial (m)
- 04 Distancia Origen (m)
- 05 Función de Apoyo
- 06 Serie Apoyo
- 07 Armado (m)
- 08 Altura Util Cruzeta Inferior (m)
- 09 Tipo de cimentación
- 10 Datos Cimentación (m)

LOCALIZACIÓN:



Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: SUNNY ROCIANA 11 S.L.

Plano: Perfil tramo aéreo

Fecha: Octubre de 2024 Plano nº:

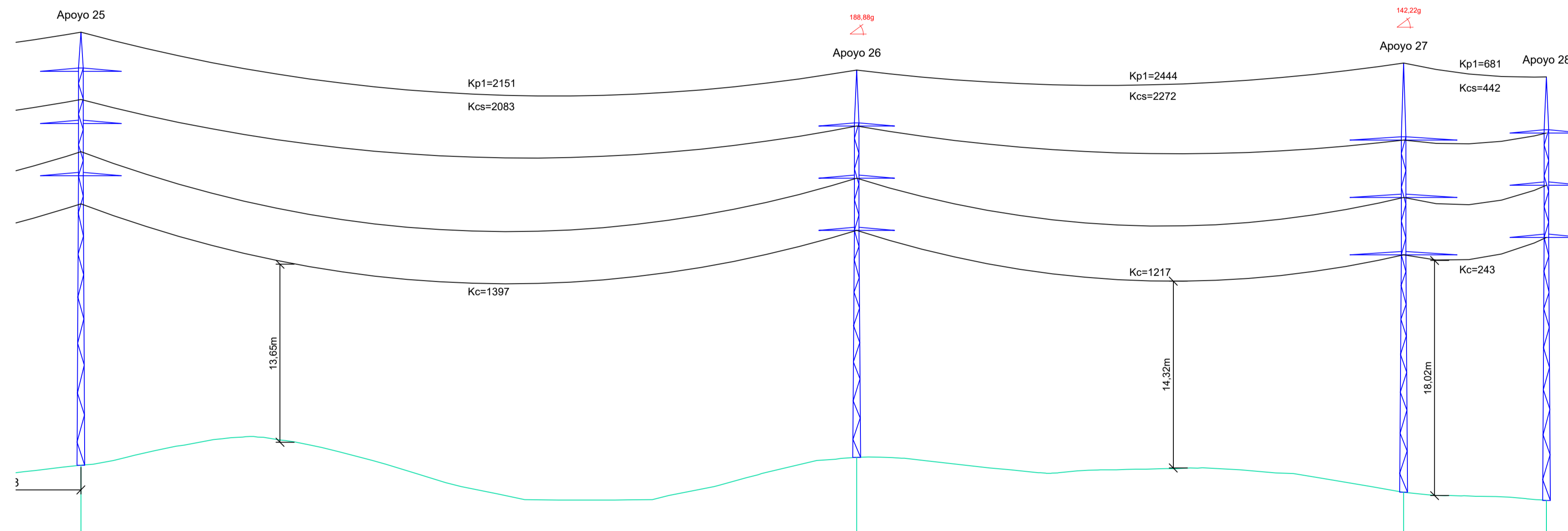
Formato: A1 Escala: H: 1/1000 Sustituye a: V: 1/250 3.9



Cond. F: LA-200 242-AL100-071A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 25 - Apoyo 26			Apoyo 25 - Apoyo 26		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2039kg	3,39m	-5°C	1342kg	3,28m
0°C	1949kg	3,54m	0°C	1287kg	3,43m
5°C	1867kg	3,7m	5°C	1236kg	3,57m
10°C	1793kg	3,85m	10°C	1189kg	3,71m
15°C	1726kg	4m	15°C	1145kg	3,85m
20°C	1666kg	4,16m	20°C	1104kg	3,99m
25°C	1613kg	4,31m	25°C	1066kg	4,13m
30°C	1567kg	4,46m	30°C	1031kg	4,26m
35°C	1528kg	4,61m	35°C	1000kg	4,4m
40°C	1496kg	4,76m	40°C	973kg	4,53m
45°C	1469kg	4,91m	45°C	949kg	4,66m
50°C	1446kg	5,06m	50°C	929kg	4,79m

Cond. F: LA-200 242-AL100-071A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 26 - Apoyo 27			Apoyo 26 - Apoyo 27		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2220kg	1,54m	-5°C	1529kg	1,44m
0°C	2026kg	1,65m	0°C	1434kg	1,54m
5°C	1953kg	1,76m	5°C	1332kg	1,64m
10°C	1884kg	1,87m	10°C	1248kg	1,76m
15°C	1824kg	1,99m	15°C	1171kg	1,87m
20°C	1769kg	2,11m	20°C	1102kg	1,99m
25°C	1719kg	2,24m	25°C	1040kg	2,11m
30°C	1674kg	2,37m	30°C	984kg	2,23m
35°C	1634kg	2,5m	35°C	934kg	2,35m
40°C	1599kg	2,63m	40°C	889kg	2,46m
45°C	1568kg	2,76m	45°C	849kg	2,58m
50°C	1541kg	2,88m	50°C	812kg	2,7m

Cond. F: LA-200 242-AL100-071A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 27 - Apoyo 28			Apoyo 27 - Apoyo 28		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	432kg	0,54m	-5°C	423kg	0,35m
0°C	399kg	0,58m	0°C	373kg	0,4m
5°C	367kg	0,64m	5°C	333kg	0,45m
10°C	342kg	0,69m	10°C	302kg	0,49m
15°C	322kg	0,75m	15°C	278kg	0,54m
20°C	305kg	0,77m	20°C	257kg	0,58m
25°C	290kg	0,81m	25°C	239kg	0,62m
30°C	276kg	0,85m	30°C	227kg	0,66m
35°C	265kg	0,88m	35°C	218kg	0,7m
40°C	256kg	0,92m	40°C	204kg	0,73m
45°C	249kg	0,96m	45°C	195kg	0,77m
50°C	247kg	0,99m	50°C	187kg	0,8m

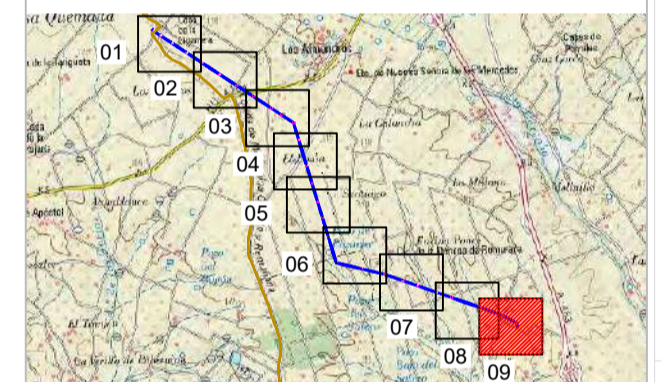


01	25	237,67	26	167,55	27	43,79	28	01
02	88,64		89,23		86,56		85,94	02
03	294,48		237,67		167,55		43,79	03
04	4620,68		4858,35		5025,90		5069,69	04
05	AL_SU		AN_AM (188,88g)		AN_ANC (142,22g)		FL	05
06	HAR-5000-24		HAR-9000-20		CO-27000-18		HAR-7000-22	06
07	b=4/a=3,1/c=3,1/h=3		b=4/a=2,9/c=2,9/h=4,3		b=4,4/a=4,1/c=4,1/h=5,9		b=4/a=2,8/c=2,8/h=4,3	07
08	22,19 (Normal/K=12)		17,4 (Normal/K=12)		18,2		20,16 (Normal/K=12)	08
09	Monobloque		Monobloque		Tetrabloque (Cuadrada con cueva)		Monobloque	09
10	a=2,06/h=2,48		a=2,22/h=2,69		a=1,8/h=0,45/H=3,55/b=1,3		a=2,24/h=2,56	10



REFERENCIAS

LEYENDA



LEYENDA GUITARRA PERFIL LONGITUDINAL:

- 01 Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)
- 02 Cota Terreno (m)
- 03 Distancia Parcial (m)
- 04 Distancia Origen (m)
- 05 Función de Apoyo
- 06 Serie Apoyo
- 07 Armado (m)
- 08 Altura Util Cruzeta Inferior (m)
- 09 Tipo de cimentación
- 10 Datos Cimentación (m)

LOCALIZACIÓN:



Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Título: SUNNY ROCIANA 11 S.L.

Plano: Perfil tramo aéreo

Fecha: Octubre de 2024

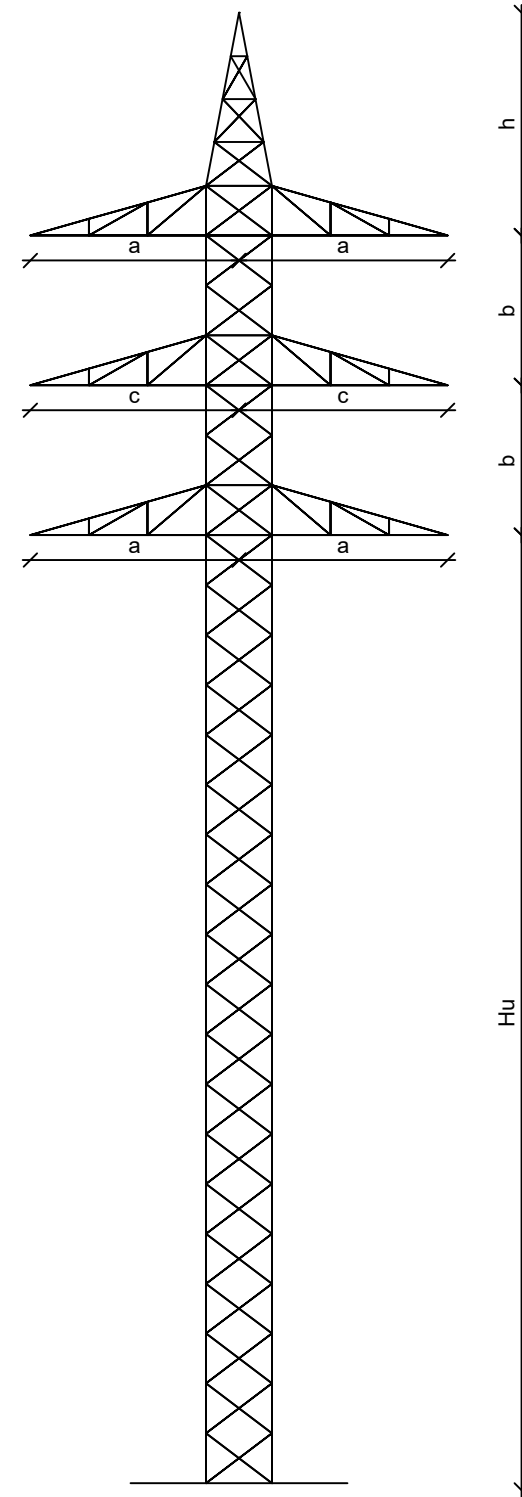
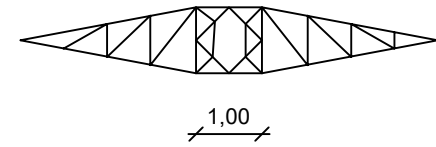
Plano nº:

Formato: A1

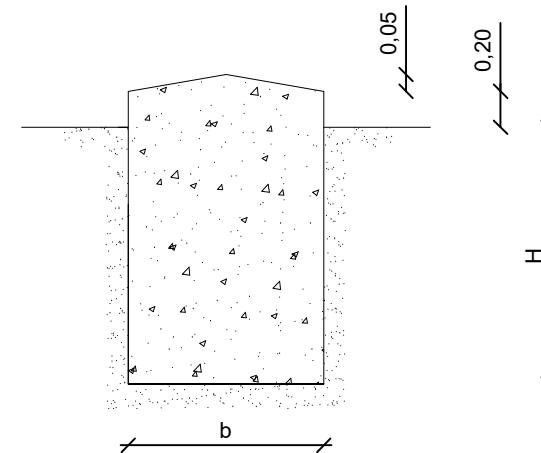
Escala: H: 1/1000 V: 1/250

Sustituye a: 3.10





Nombre apoyo	Características Apoyos				
	Altura útil (m)	b (m)	a(m)	c (m)	h (m)
HAR-5000-22	20,11	4,00	3,10	3,10	3,00
HAR-5000-24	22,19	4,00	3,10	3,10	3,00



Nombre apoyo	Cimentación cuadrada - Terreno normal 3daN/cm²			
	a (m)	H (m)	V Exc (m³)	V Hor (m³)
HAR-5000-22	1,96	2,46	9,45	10,49
HAR-5000-24	2,06	2,48	10,52	11,67

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223 / 08	

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Apoyo Halcón Real 5000 - DC

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

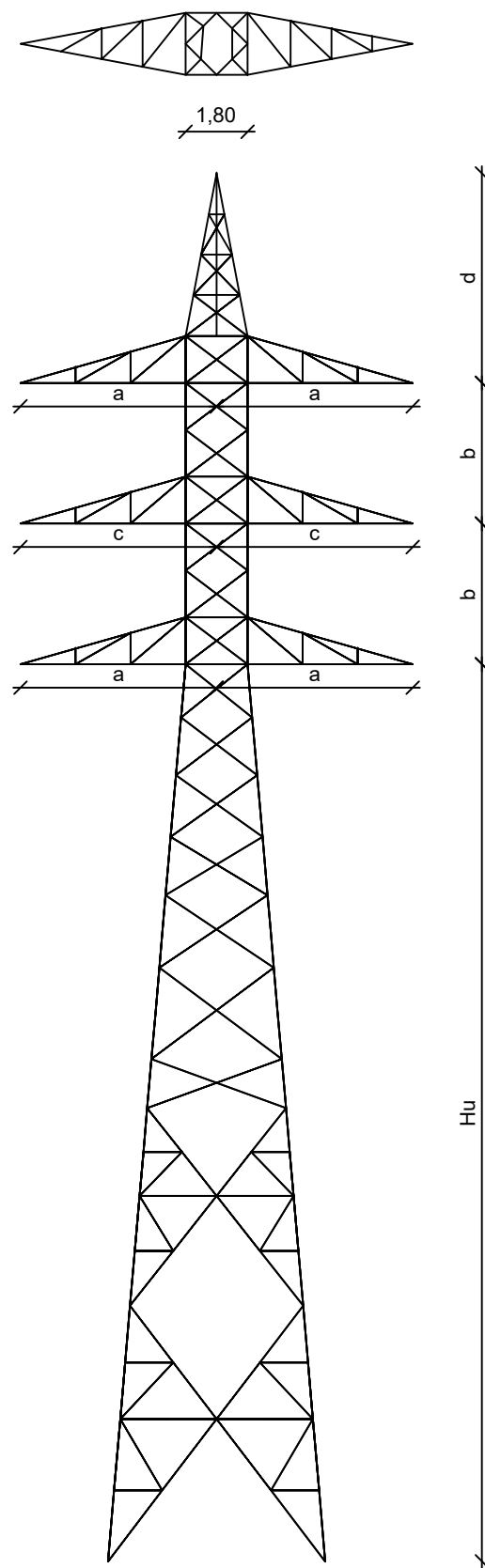
A3

Escala:

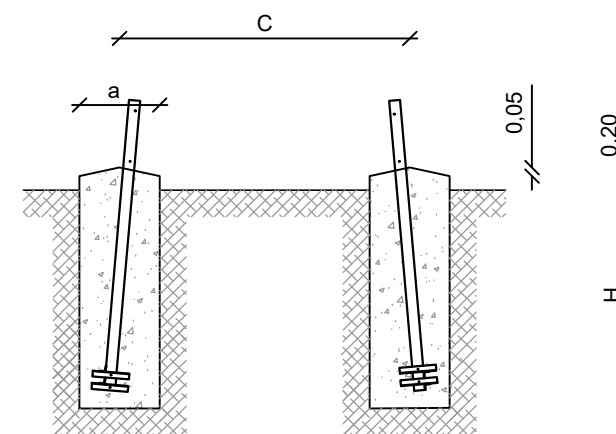
S/E

Sustituye a:

4.1



Nombre apoyo	Características Apoyos				
	Altura útil (m)	b (m)	a(m)	c (m)	d (m)
CO-27000-15	15,20	4,40	4,10	4,10	5,90
CO-27000-18	18,20	4,40	4,10	4,10	5,90
CO-27000-24	24,00	4,40	3,80	3,80	5,90



Nombre apoyo	Cimentación cuadrada- Terreno normal 3daN/cm ²				
	a (m)	H (m)	c (m)	V Exc (m ³)	V Hor (m ³)
CO-27000-15	1,80	3,50	4,32	45,36	50,35
CO-27000-18	1,85	3,55	4,85	48,60	51,57
CO-27000-24	1,85	3,55	5,92	51,28	56,41

Consideraciones Particulares Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223 / 08	

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Apoyo Cóndor 27000 - DC

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

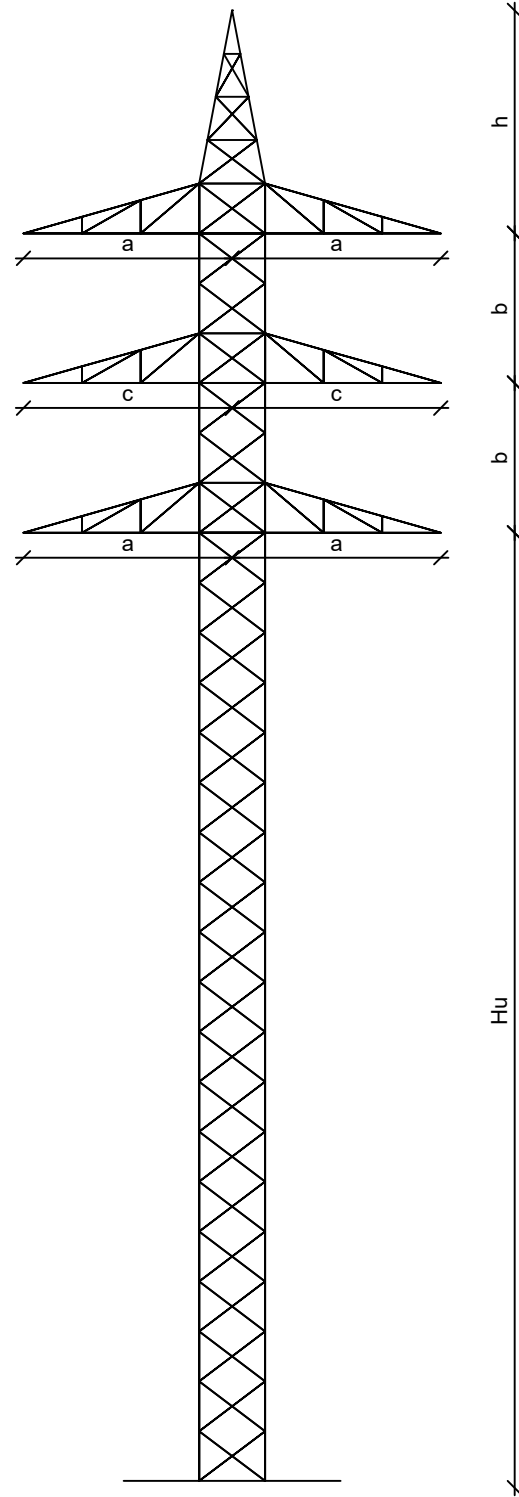
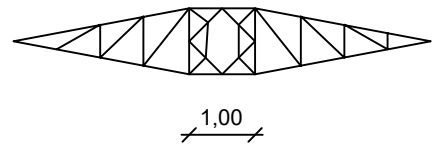
A3

Escala:

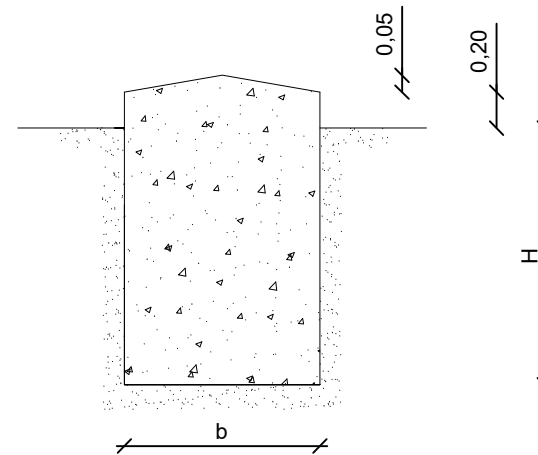
S/E

Sustituye a:

4.2



Nombre apoyo	Características Apoyos				
	Altura útil (m)	b (m)	a(m)	c (m)	h (m)
HAR-2500-20	17,65	4,00	2,90	2,90	3,00
HAR-2500-22	20,12	4,00	2,90	2,90	3,00
HAR-2500-24	21,92	4,00	2,90	2,90	3,00
HAR-2500-29	26,58	4,00	2,40	2,40	3,00



Nombre apoyo	Cimentación cuadrada - Terreno normal 3daN/cm ²			
	a (m)	H (m)	V Exc (m ³)	V Hor (m ³)
HAR-2500-20	1,84	2,11	7,14	7,84
HAR-2500-22	1,95	2,14	8,14	8,90
HAR-2500-24	2,04	2,15	8,95	8,78
HAR-2500-29	2,19	2,22	10,65	11,71

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223 / 08	

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Apoyo Halcón Real 2500 - DC

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

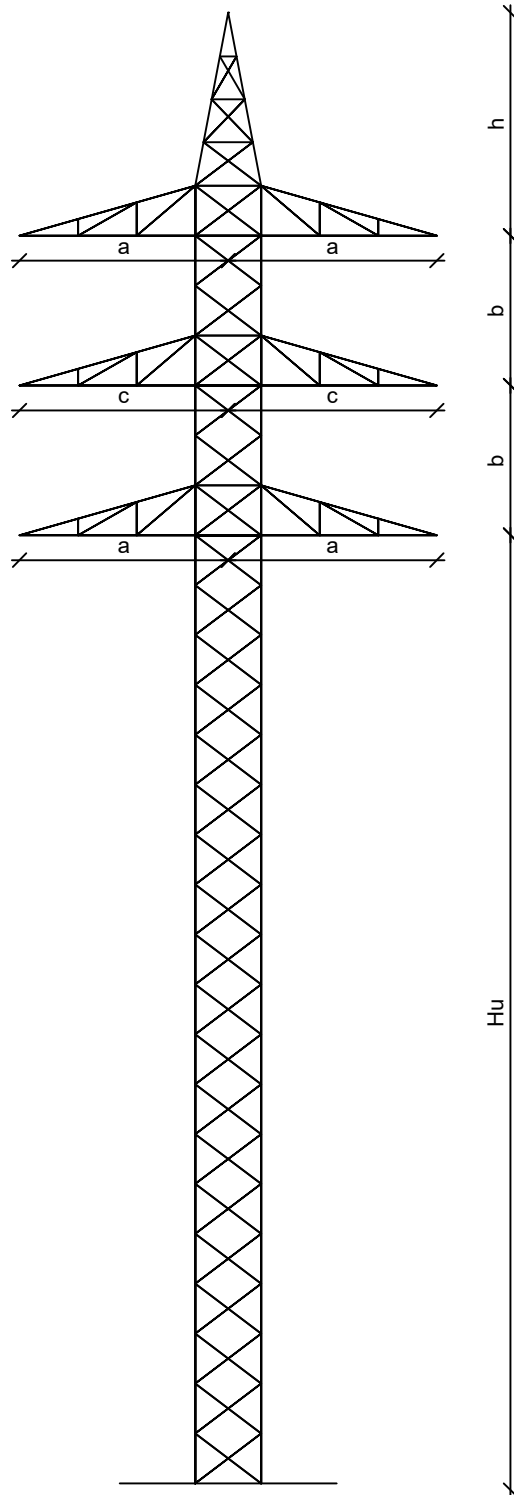
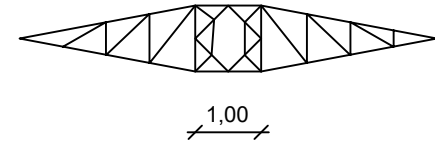
A3

Escala:

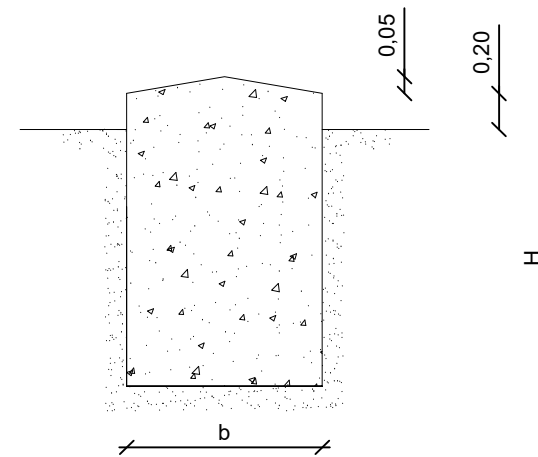
S/E

Sustituye a:

4.3



Nombre apoyo	Características Apoyos				
	Altura útil (m)	b (m)	a(m)	c (m)	h (m)
HAR-7000-18	15,57	4,00	2,80	2,80	4,30
HAR-7000-22	20,16	4,00	2,80	2,80	4,30



Nombre apoyo	Cimentación cuadrada - Terreno normal 3daN/cm ²			
	a (m)	H (m)	V Exc (m ³)	V Hor (m ³)
HAR-7000-18	2,20	2,49	10,56	11,72
HAR-7000-22	2,24	2,56	12,85	14,26

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223 / 08	

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Apoyo Halcón Real 7000 - DC

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

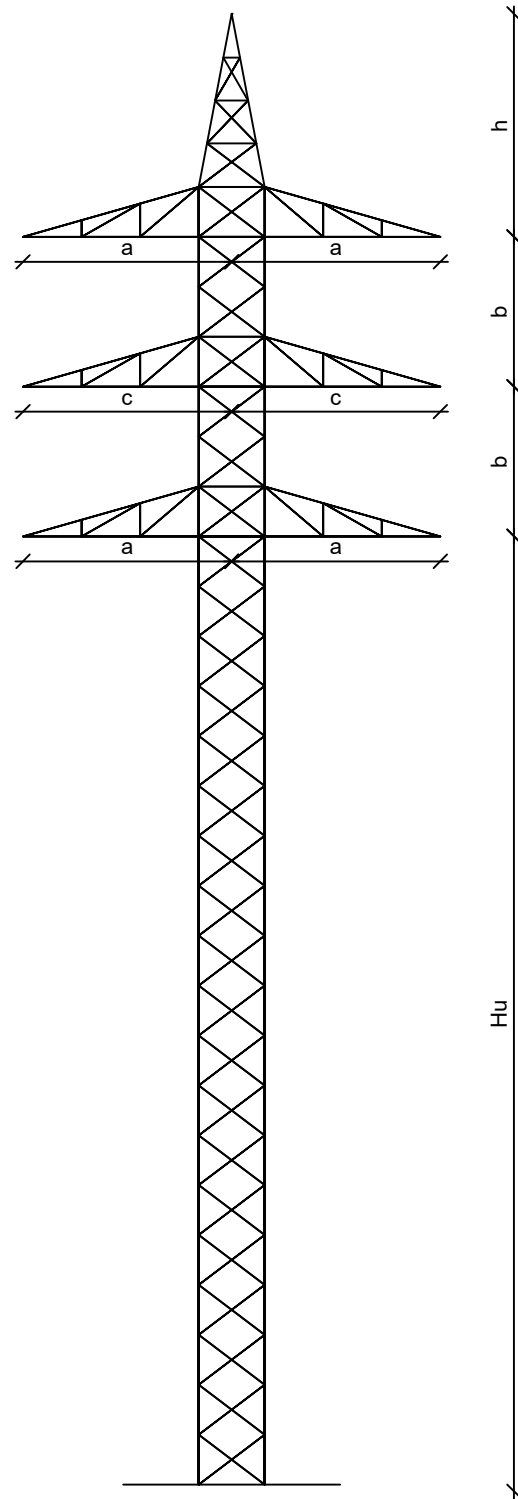
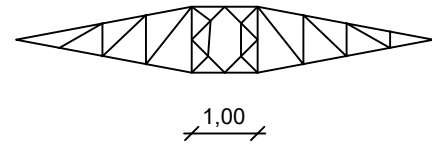
A3

Escala:

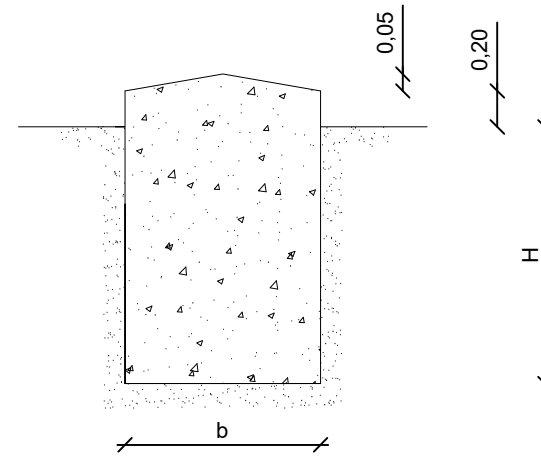
S/E

Sustituye a:

4.4



Nombre apoyo	Características Apoyos				
	Altura útil (m)	b (m)	a(m)	c (m)	h (m)
HAR-9000-18	15,25	4,00	2,80	2,80	4,30
HAR-9000-20	17,40	4,00	2,90	2,90	4,30



Nombre apoyo	Cimentación cuadrada - Terreno normal 3daN/cm ²			
	a (m)	H (m)	V Exc (m ³)	V Hor (m ³)
HAR-9000-18	2,15	2,64	12,20	13,36
HAR-9000-20	2,22	2,69	13,26	14,24

Consideraciones Particulares Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223 / 08	

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Apoyo Halcón Real 9000 - DC

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

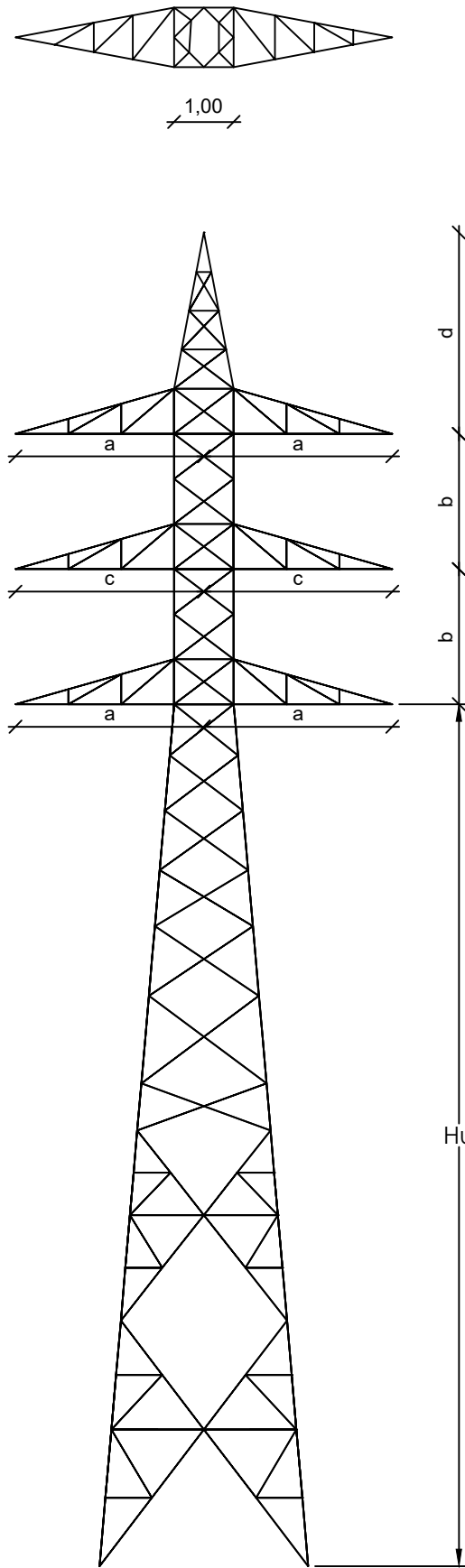
A3

Escala:

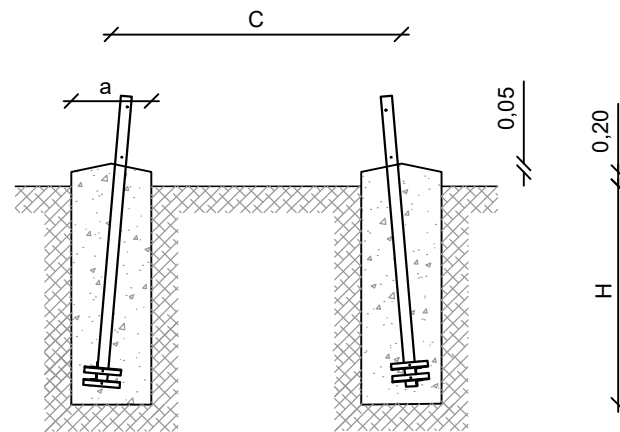
S/E

Sustituye a:

4.5



Nombre apoyo	Características Apoyos				
	Altura útil (m)	b (m)	a(m)	c (m)	d (m)
AGR-18000-12	12,00	4,00	2,90	2,90	4,30



Nombre apoyo	Cimentación cuadrada - Terreno normal 3daN/cm ²				
	a (m)	H (m)	c (m)	V Exc (m ³)	V Hor (m ³)
AGR-18000-12	1,55	3,45	2,96	32,19	35,73

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223 / 08	

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Apoyo Águila Real 18000 - DC

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

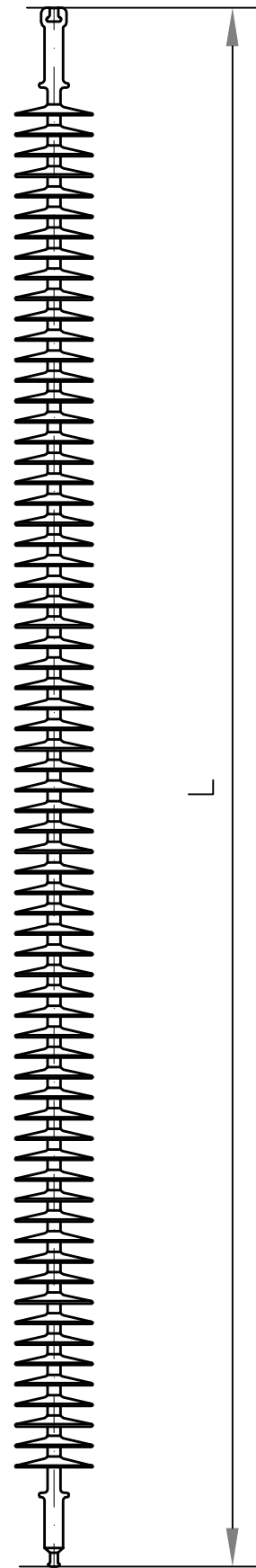
A3

Escala:

S/E

Sustituye a:

4.6



TENSIÓN (kV)	NIVEL DE CONTAMINACIÓN S/RLAT	L (mm)	GRADO DE AISLAMIENTO (mm/kV)	LÍNEA DE FUGA (mm)	NORMA	CARGA DE ROTURA (kN)
132	III FUERTE	1.524	25	3.625	CEI -N20	100

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Cadenas de aislamiento

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

A3

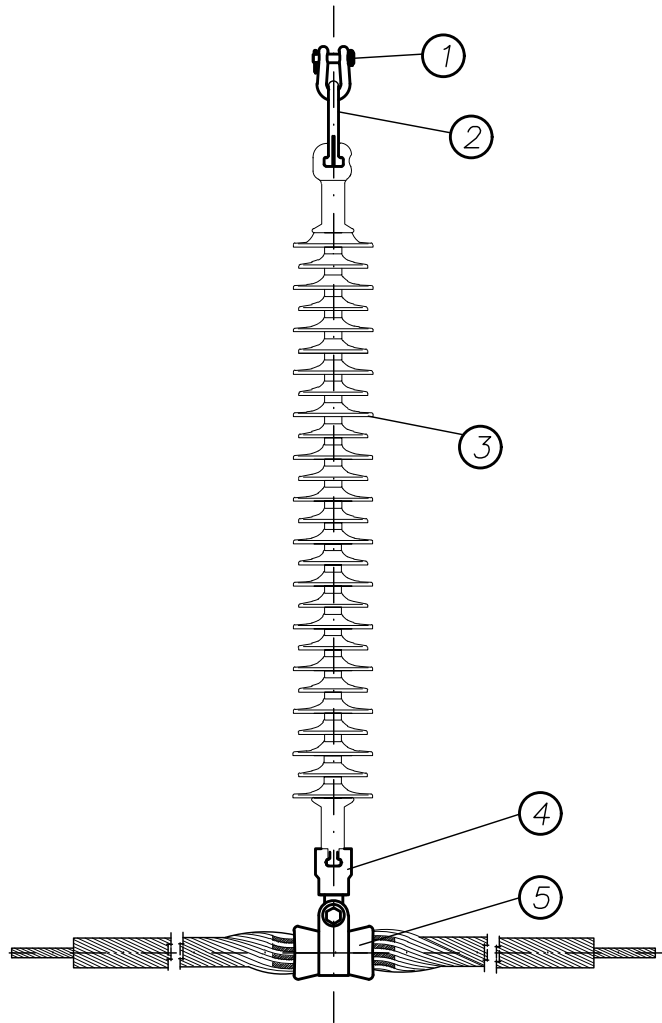
Escala:

S/E

Sustituye a:

5.1

MONTAJE DE CADENA DE SUSPENSIÓN CON GRAPA ARMADA TIPO GSA PARA 132 KV
CONDUCTOR: LA - 280



5	1	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA TIPO GSA PARA LA-280
4	1	RÓTULA CORTA R16
3	12	AISLADOR DE VÍDRIO U-100BS
2	1	ANILLA DE BOLA AB16
1	1	GRILLETE NORMAL BN 18000 daN Ø 18 mm T
Marca	Nº Piezas	Denominación

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Cadenas de aislamiento

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

A3

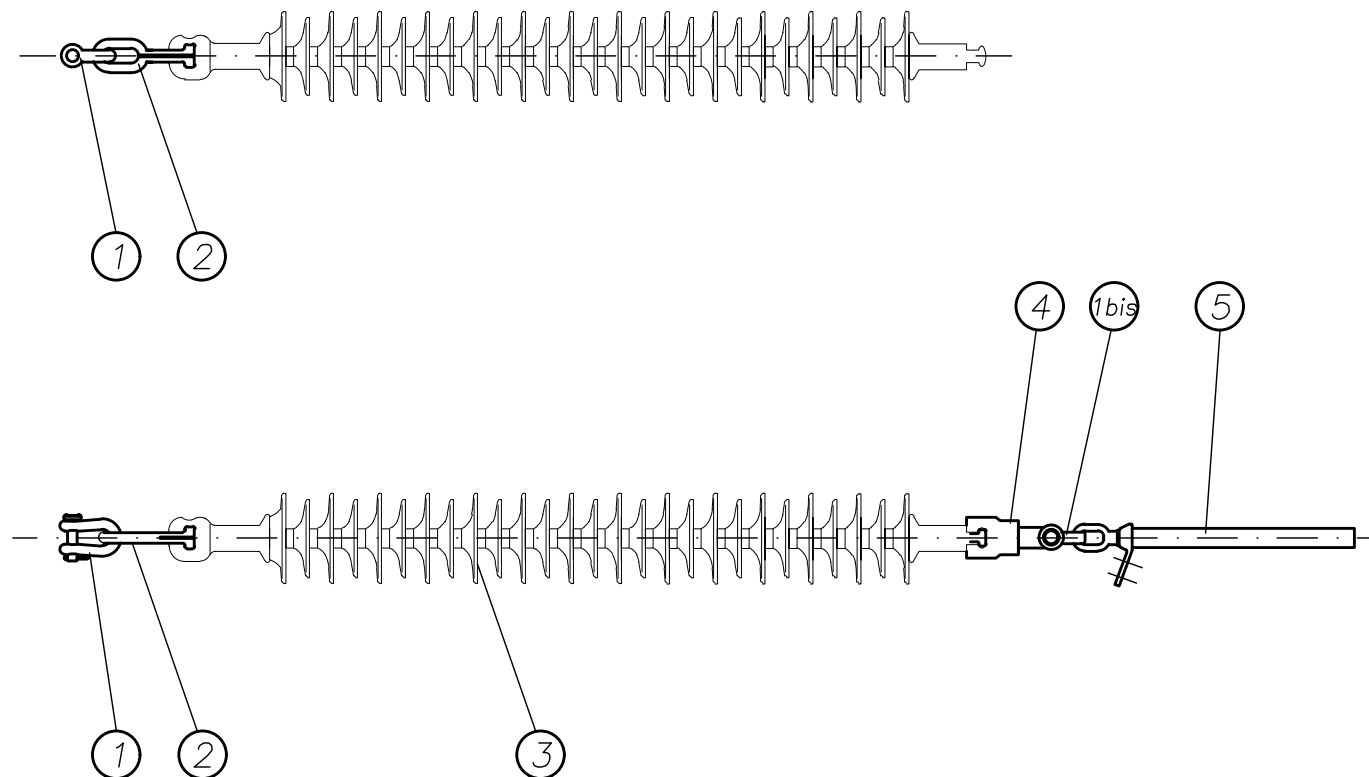
Escala:

S/E

Sustituye a:

5.2

**MONTAJE DE AMARRE SIMPLE COMPRIMIDO PARA 132 KV
CONDUCTOR: LA - 280**



5	1	GRAPA DE AMARRE A COMPRESIÓN PARA LA - 280
4	1	RÓTULA CORTA R16
3	1	AISLADOR DE VÍDRIO U-100BS
2	1	ANILLA DE BOLA AB16
1bis	1	GRILLETE NORMAL GN 14000 daN Ø 16 mm T
1	1	GRILLETE NORMAL GN 18000 daN Ø 18 mm T
Marca	Nº Piezas	Denominación

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Cadenas de aislamiento

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

A3

Escala:

S/E

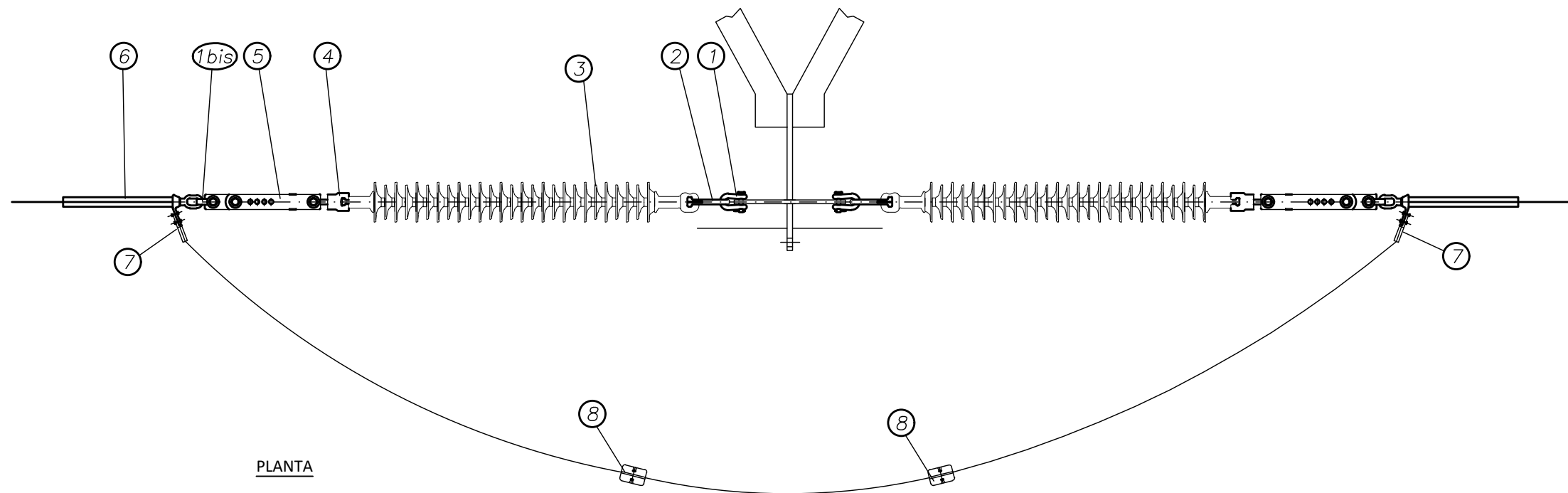
Sustituye a:

5.3

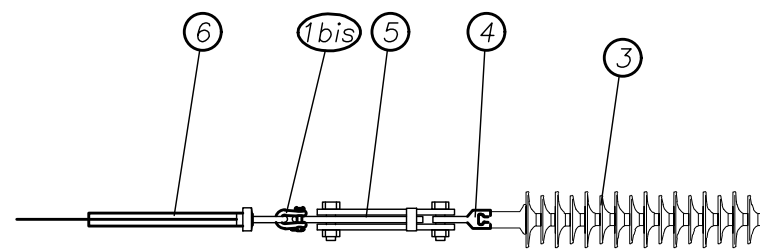
itecla.
INGENIERIA

**MONTAJE CADENA DE AMARRE COMPLETA CON GRAPA A COMPRESIÓN Y PUENTE COMPRIMIDO PARA 132 KV
CONDUCTOR: LA-280**

ALZADO PRINCIPAL



PLANTA



8	1+1	CONTRAPESOS DE 10 kg PARA BUCLE DE CABLE LA-280
7	1+1	COLAS DE COMPRESIÓN PARA LA-280
6	1+1	GRAPA DE AMARRE A COMPRESIÓN PARA LA-280
5	1+1	TENSOR DE CORREDERA MÍNIMO 443 mm. MÁXIMO 608 mm
4	1+1	RÓTULA CORTA R16A
3	1	AISLADOR DE VIDRIO U-100BS
2	1+1	ANILLA BOLA AB16P
1 bis	1+1	GRILLETE NORMAL GN 14000 daN Ø16 mm T
1	1+1	GRILLETE NORMAL GN 18000 daN Ø18 mm T
Marca	Nº Piezas	Denominación

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Cadenas de aislamiento

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

A3

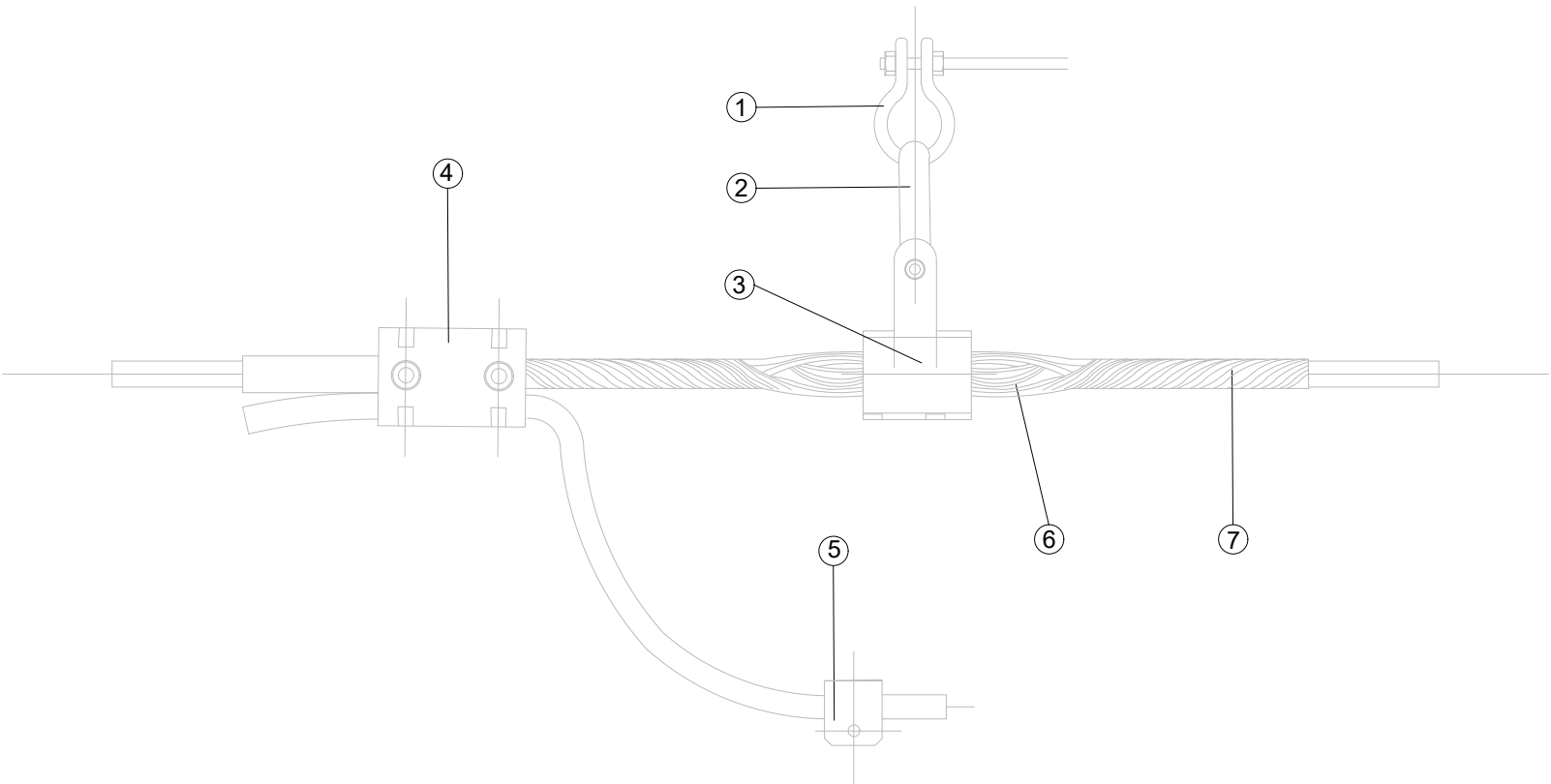
Escala:

S/E

Sustituye a:

5.4

CADENA DE SUSPENSIÓN OPGW



POS.	HERRAJES	CANTIDAD
		ENGANCHE VERTICAL
1	GRILLETE RECTO	1
2	ESLABÓN REVIRADO	1
3	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA	1
4	GRAPA CONEXIÓN PARALELA	1
5	GRAPA CONEXIÓN A TORRE	1
6	INSERTO GOMA NEOPRENO	1
7	VARILLAS PREFORMADAS	1

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Conjunto de herrajes OPGW

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

A3

Escala:

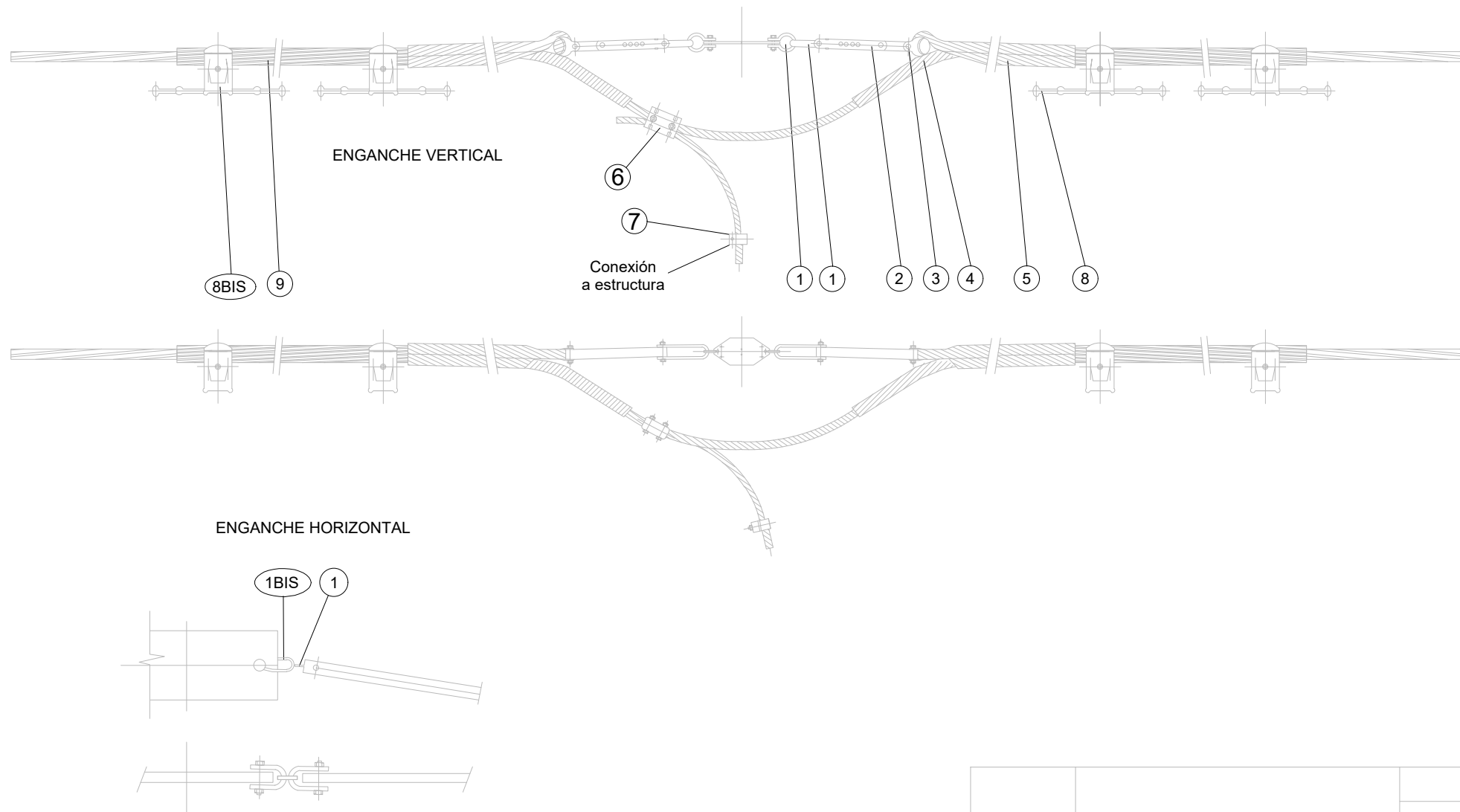
S/E

Sustituye a:

6.1



CADENA DE AMARRE PASANTE OPGW



POS.	HERRAJES	CANTIDAD		
		ENGANCHE		
		VERTICAL	HORIZONTAL	
1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	4	2	
1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	-	2	
2	TIRANTE	2	2	
3	HORQUILLA GUARDACABOS	2	2	
4	EMPALME DE PROTECCIÓN	2	2	
5	RETENCIÓN	2	2	
6	GRAPA CONEXIÓN PARALELA	1	1	
7	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	1	1	
8	ANTIVIBRADORES	2	2	
*	8BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	2	2
*	9	VARILLAS DE PROTECCIÓN	2	2

* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Conjunto de herrajes OPGW

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

A3

Escala:

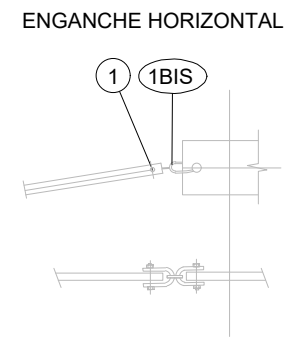
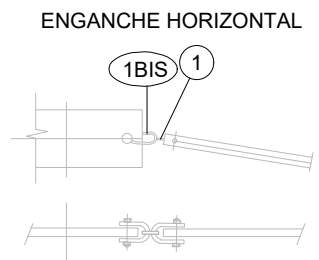
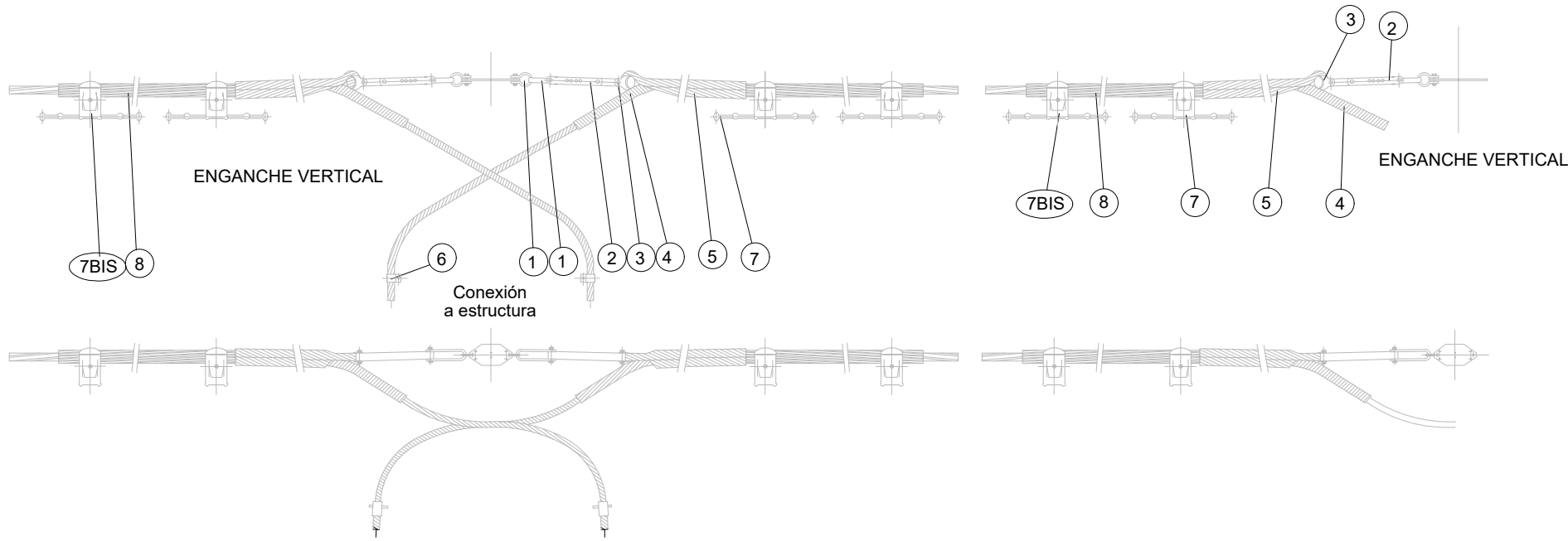
S/E

Sustituye a:

6.2

itecla
INGENIERIA

CADENA DE AMARRE BAJANTE OPGW



POS.	HERRAJES	CANTIDAD ENGANCHE	
		VERTICAL	HORIZONTAL
1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	4	2
1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	-	2
2	TIRANTE	2	2
3	HORQUILLA GUARDACABOS	2	2
4	EMPALME DE PROTECCIÓN	2	2
5	RETENCIÓN	2	2
6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	2	2
7	ANTIVIBRADORES	2	2
* 7BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	-	-
* 8	VARILLAS DE PROTECCIÓN	2	2

* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:
SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:
Detalle. Conjunto de herrajes OPGW

Fecha:
Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:
A3

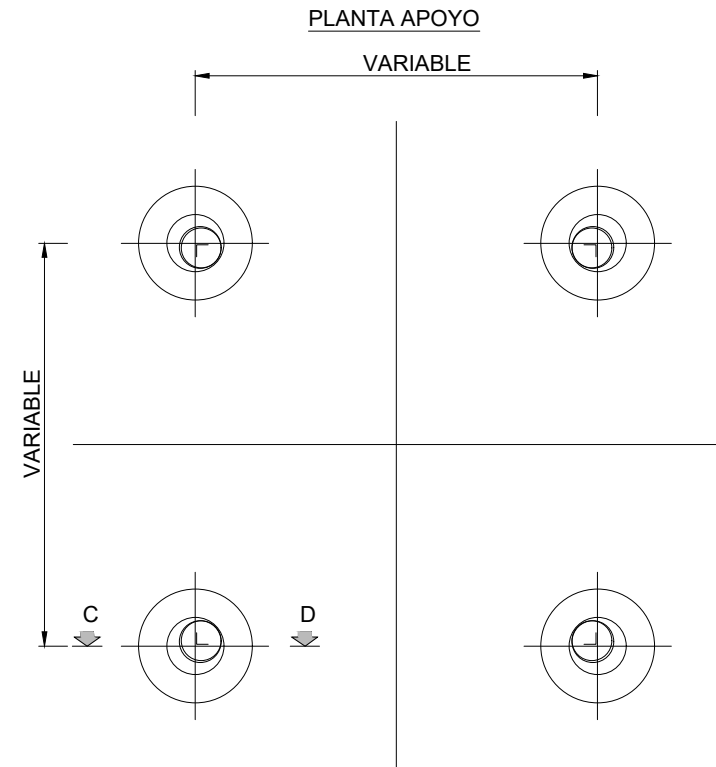
Escala:
S/E

Sustituye a:

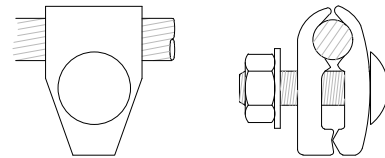
6.3



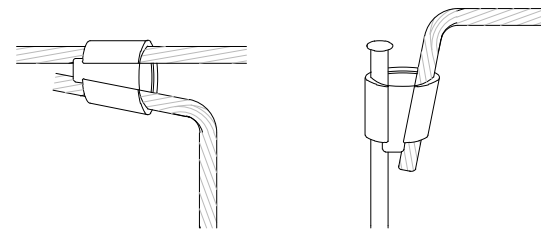
CIMENTACIÓN FRACCIONADA ZONAS NO TRANSITADAS



GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO

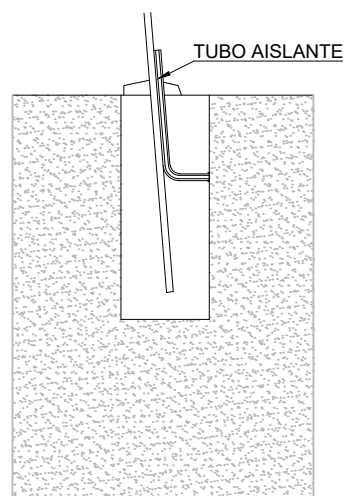


CONECTORES AMPACT PARA ENLACES
Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA

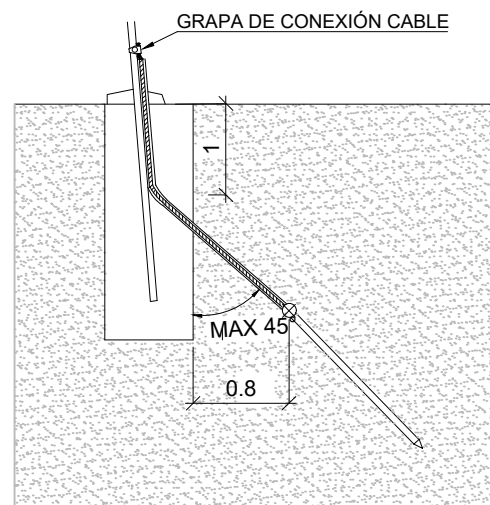


TIPOLOGÍAS INSTALACION PICAS PUESTA A TIERRA

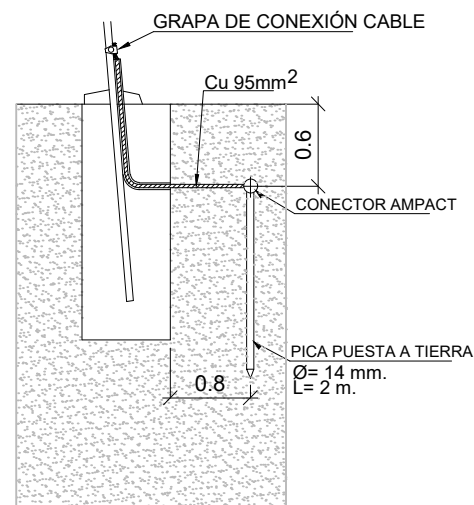
SECCIÓN C - D



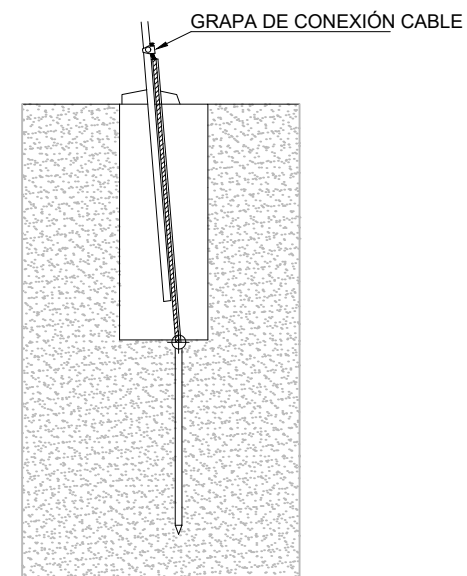
TIPO 1



TIPO 2



TIPO 3



REFERENCIAS

LEYENDA

- Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.
- En el presente proyecto todos los apoyos serán de tipo no frecuentado, al encontrarse en suelo rústico y no contar con elementos de maniobra.
- Se muestran en plano tres tipologías diferentes de instalación de la pica de puesta a tierra sobre el dado de hormigón de la cimentación de cada pata, debiendo determinarse en obra la más adecuada en cada caso en función de la tipología del terreno y posibles afecciones cercanas, tomándose como prioritaria la tipo 2.

Versión:

**Proyecto para Autorización Administrativa
de Construcción de LAT 66kV SET Rociana
PV Colectora-Apoyo entronque AP45.**

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Puesta a Tierra de Apoyo no frecuentado

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

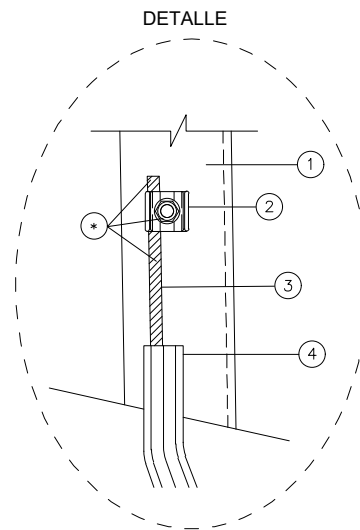
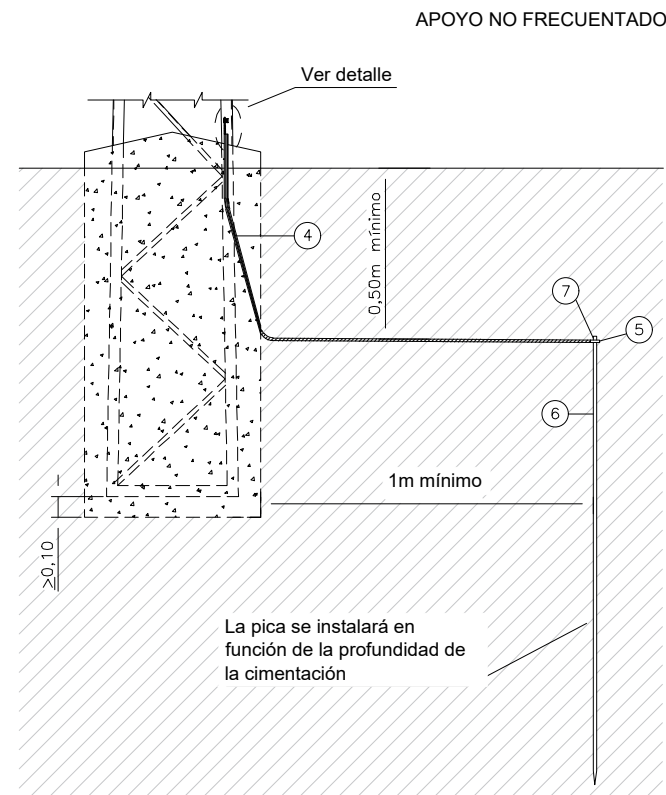
Formato:
A3

Escala:
S/E

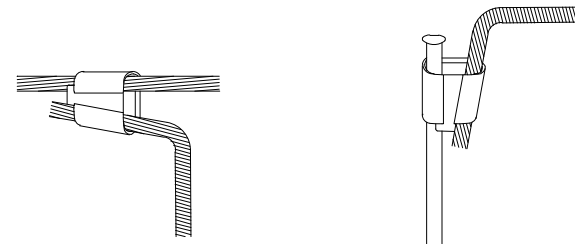
Sustituye a:

7.1

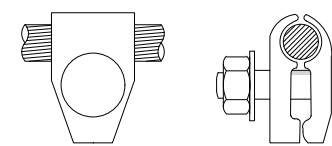
Cimentación Monobloque



CONECTORES AMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



* Nota
Las puestas a tierras de los apoyos cumplirán lo establecido en el apartado 7 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de líneas de alta tensión

- 1 Apoyo
- 2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50 mm²
- 3 Cable desnudo de 50mm² enterrado a una profundidad de 0.5m
- 4 Tubo PVC M-40
- 5 Conector ampact o grapa
- 6 Pica de acero cobreado de 2m Ø14.6mm
- 7 Cinta protección anticorrosiva

* El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Puesta a Tierra de Apoyo monobloque

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

A3

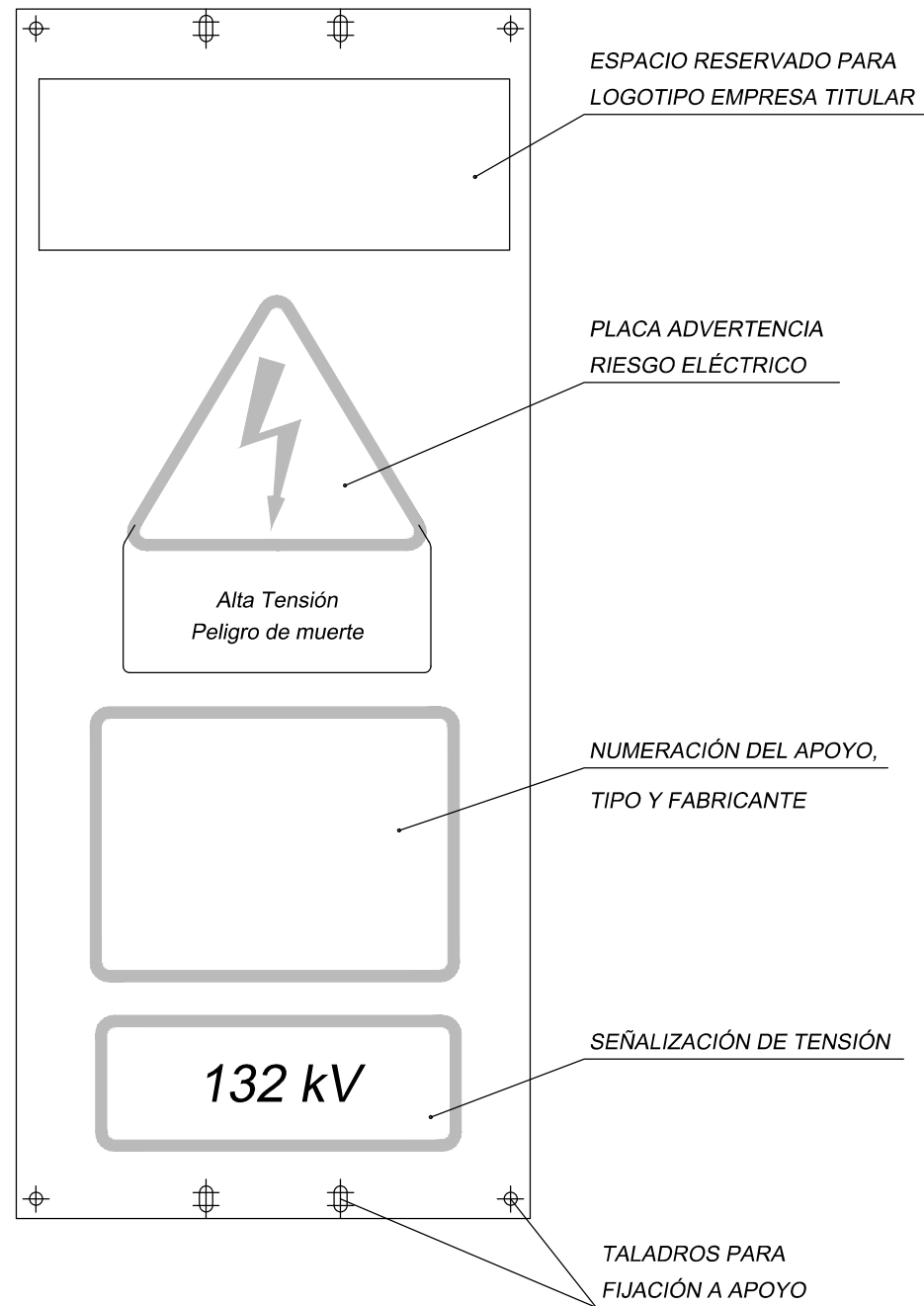
Escala:

S/E

Sustituye a:

7.2

itecla.
INGENIERIA



REFERENCIAS

LEYENDA

- Nota 1: Material: Chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor con recubrimiento mínimo de cinc de 271g/m²

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Placa de señalización

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

A3

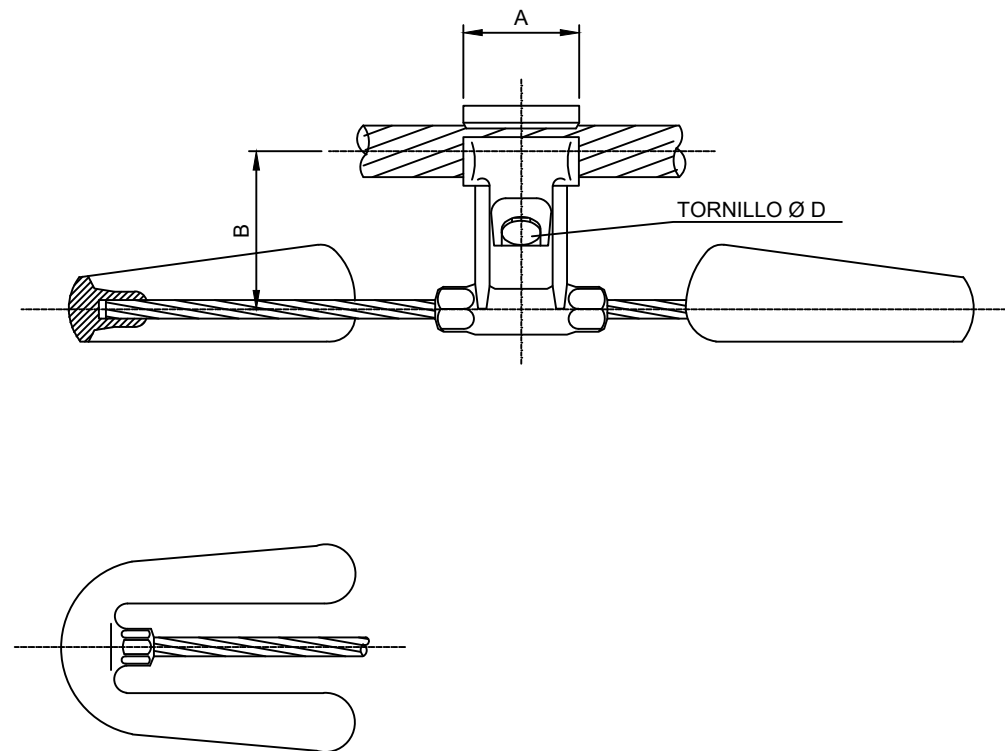
Escala:

S/E

Sustituye a:

8

AMORTIGUADOR TIPO "STOCKBRIDGE"



TIPO CONDUCTOR	REFERENCIA	Ø CONDUCTOR		A(mm)	B(mm)	Tornillo		Peso (kg)		
		Min.	Max.			Tamaño	Par de apriete (kg x m)	Contrapesos		Amortiguador
								A	B	
LA-280	AMG-091529	21,8	29,5	58	85	M-12	3-3,5	0,9	1,5	3
OPG 64k78	AMG-050920	13	20	55	63	M-10	3-3,5	0,5	0,9	1,8

REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Amortiguadores

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

A3

Escala:

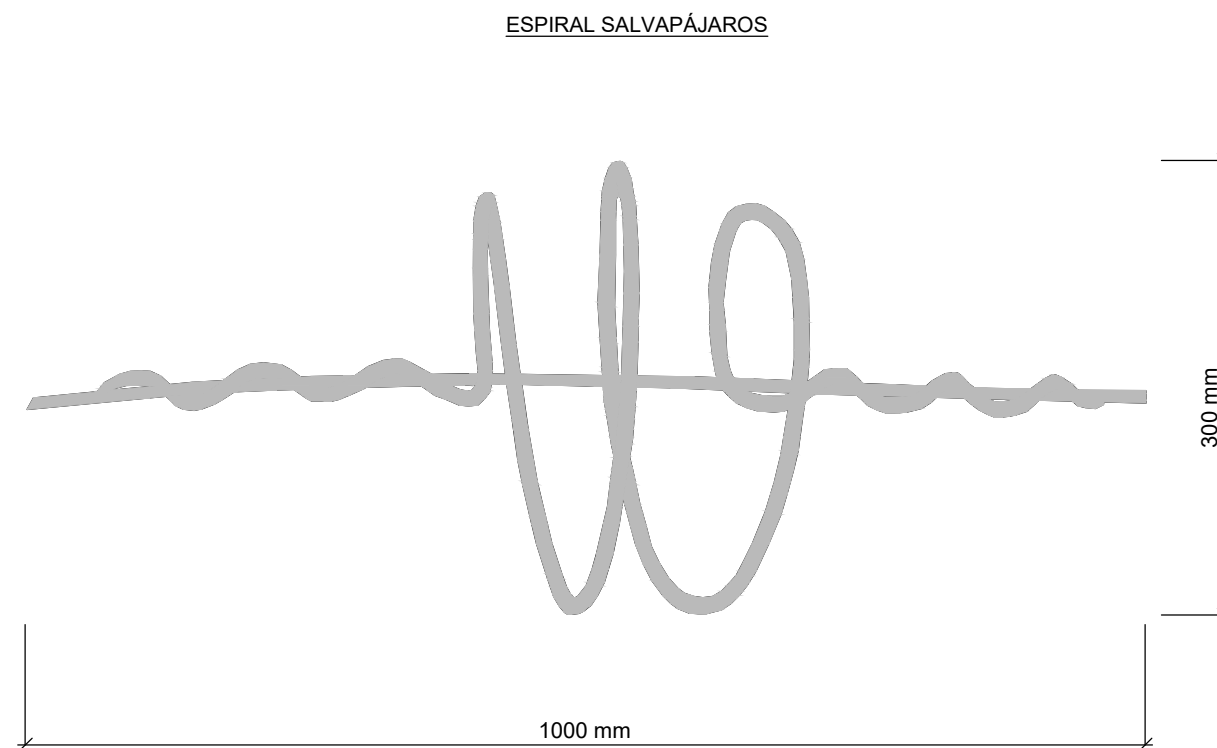
S/E

Sustituye a:

09

REFERENCIAS

LEYENDA



NOTAS:

- SU INSTALACIÓN VENDRÁ INDICADA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

BESP 134-175 Color	13,41 - 17,50	P.V.C.	12	1.000	NARANJA
DENOMINACIÓN	Ø APLICACIÓN	MATERIAL	Ø VARILLA	LONGITUD	COLOR

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Detalle. Espiral salvapájaros

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:

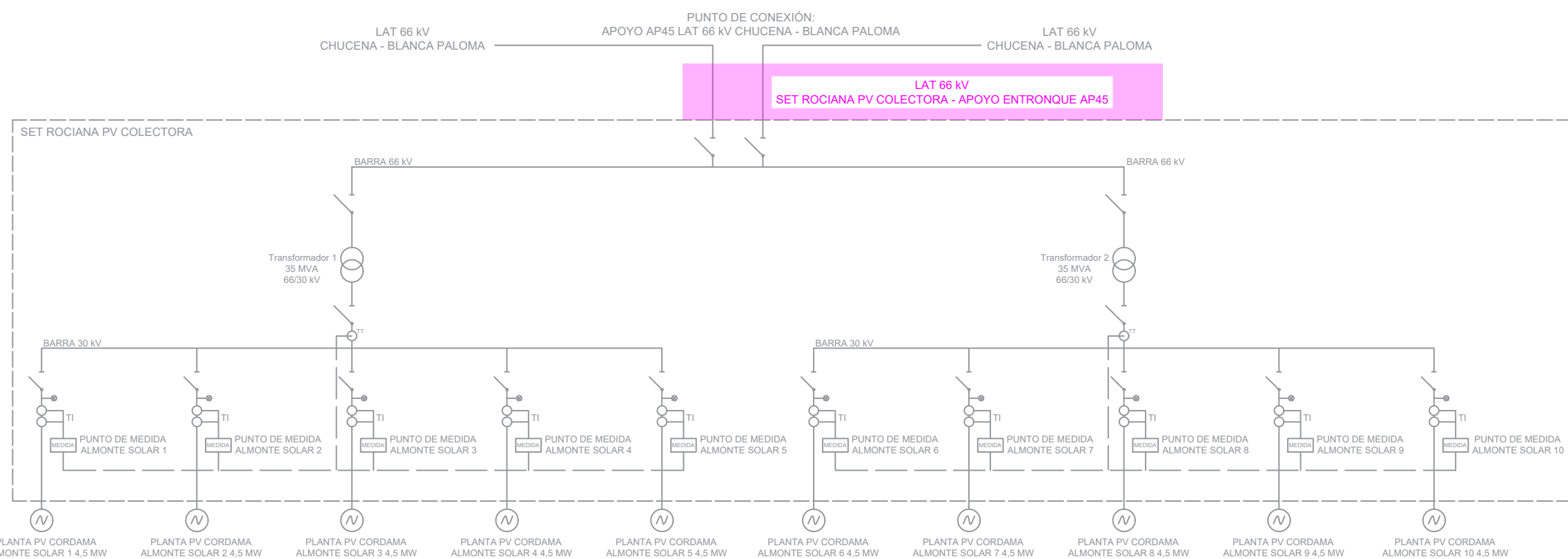
A3

Escala:

S/E

Sustituye a:

10



REFERENCIAS

LEYENDA

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:
SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:
Esquema unifilar general

Fecha:
Octubre de 2024

Plano nº:

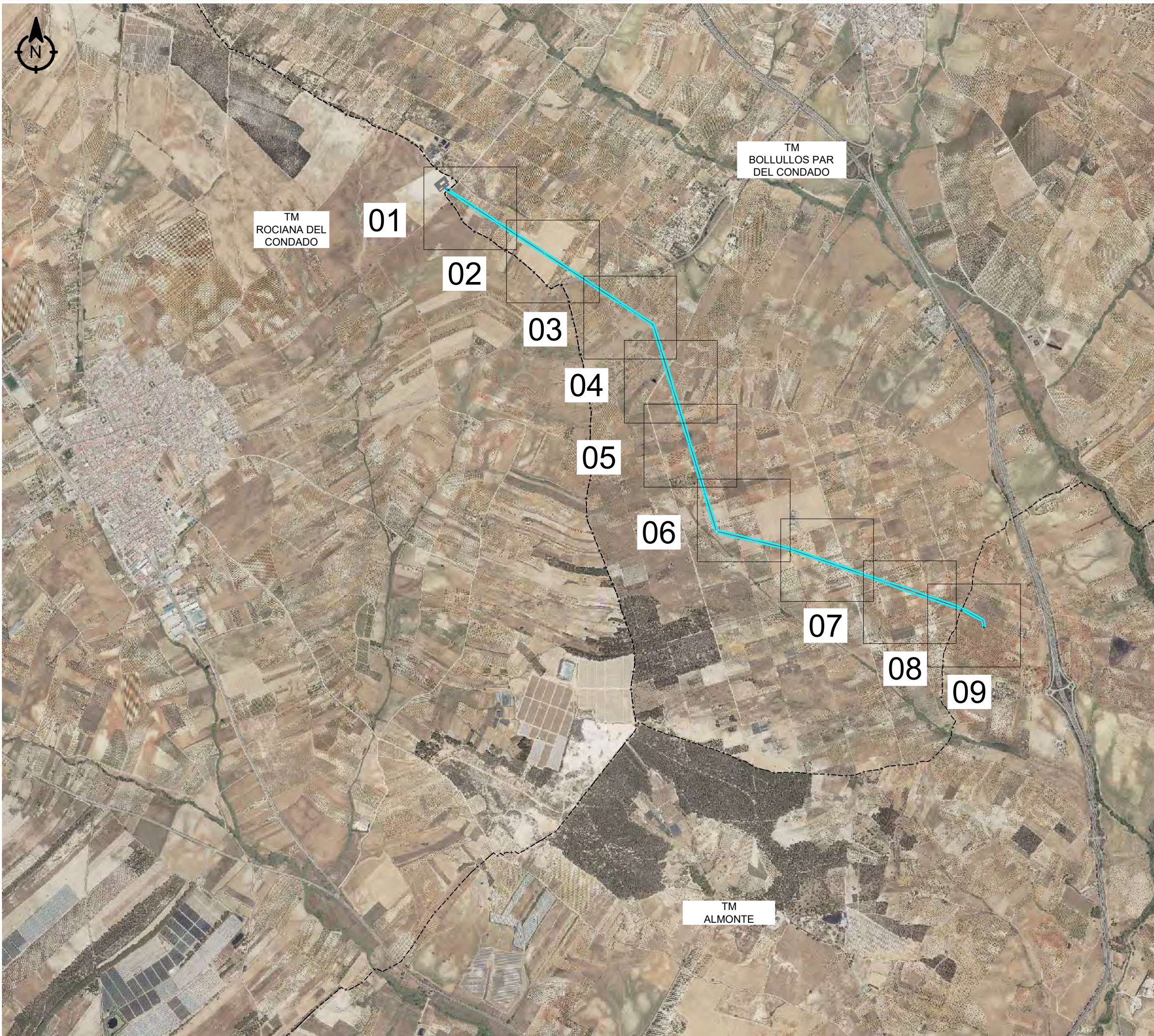
Formato:
A3

Escala:
S/E

Sustituye a:



11





REFERENCIAS

LEYENDA

-  L.A.A.T.
-  Límite del término municipal

Coordenadas de la Línea Aérea

Inicio	715062.16	4133532.87
Fin	718697.41	4130589.26

NOTA:
Las coordenadas geométricas del proyecto corresponden con las coordenadas geométricas UTM del ETRS89 Huso 29.

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:
SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano: **Relación de Bienes y Derechos Afectados**

Fecha:
Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:
A3

Escala:
1:25000

Sustituye a: **12.0**





SET ROCIANA
PV COLECTORA

TM
BOLLULLOS PAR
DEL CONDADO

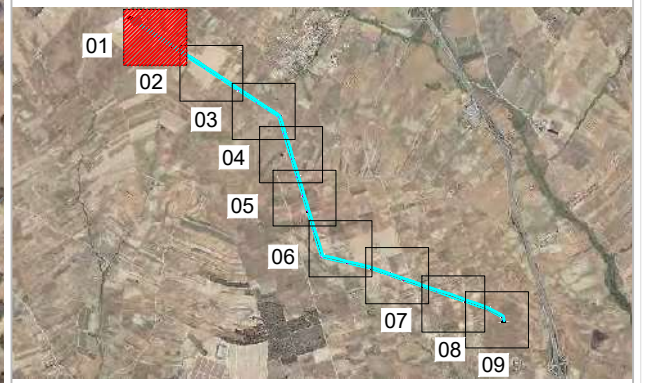
TM
ROCIANA DEL
CONDADO



REFERENCIAS

LEYENDA

- Eje línea aérea 66kV.
- █ Superficie seguridad no edificable (5 m).
- █ Protecciones.
- Identificador de parcelas
- █ Superficie apoyo.
- █ Superficie vuelo.
- █ Superficie seguridad no edificable (5 m).
- █ Acceso nuevo a crear
- █ Acceso existente a reformar
- - - Límite de termino municipal.
- █ Ocupación temporal apoyo



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-01	715083.60	4133531.27
AP-02	715155.96	4133483.85
AP-03	715272.17	4133407.69
AP-04	715416.63	4133313.02

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

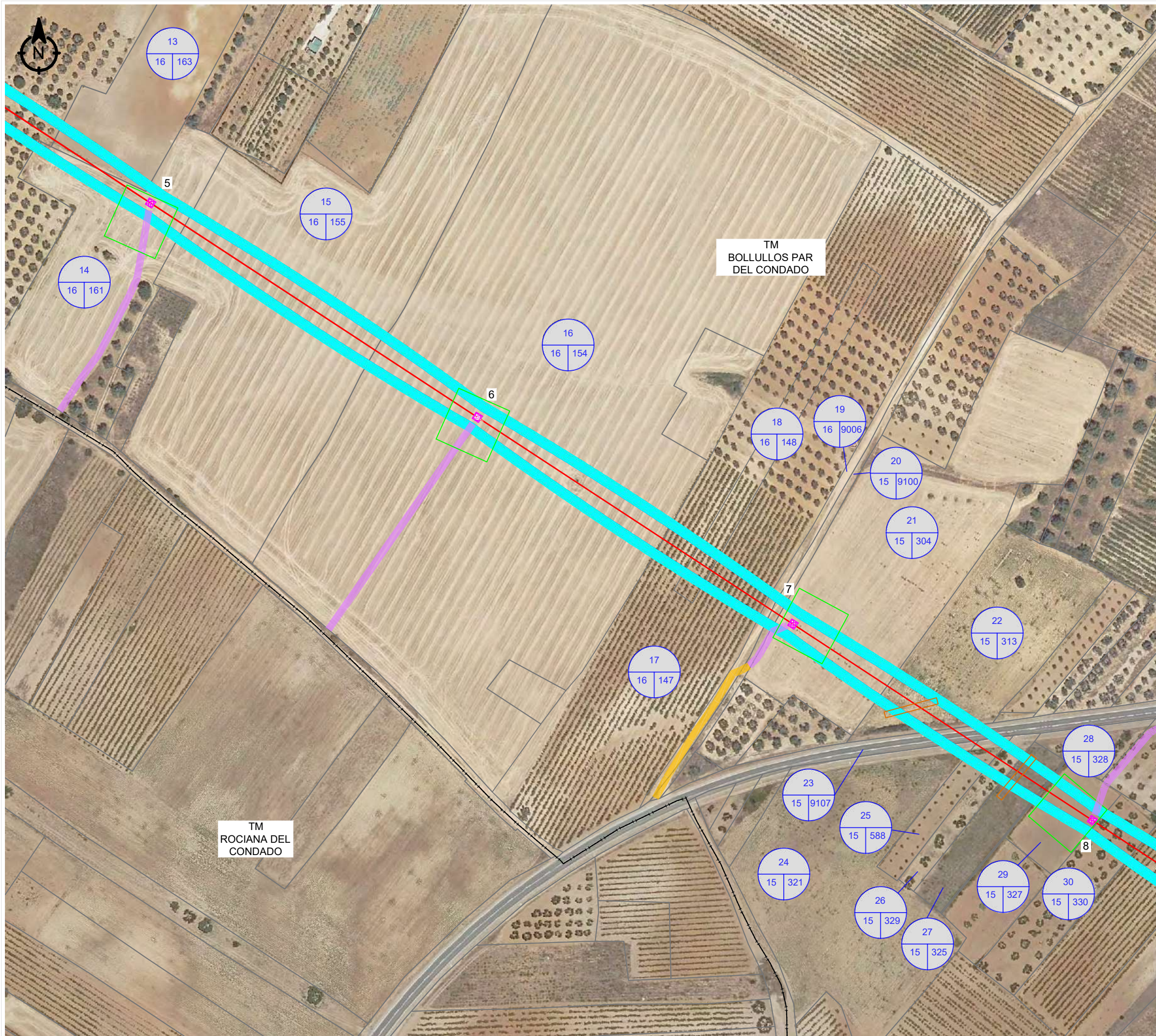
Titular: **SUNNY ROCIANA 11, S.L.**

Plano: **Relación de Bienes y Derechos Afectados**

Fecha: **Octubre de 2024** Plano nº: **12.1**

Formato: **A3** Escala: **1:2000** Sustituye a:

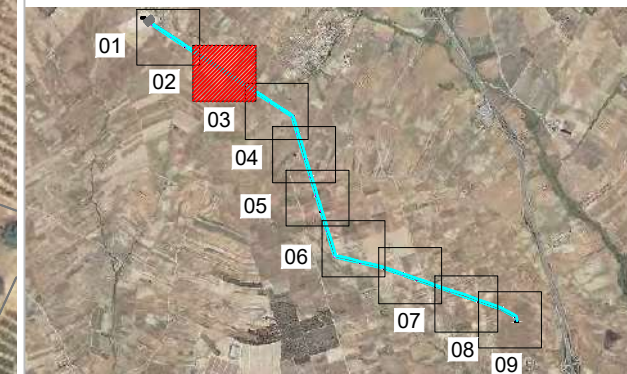




REFERENCIAS

LEYENDA

- Eje línea aérea 66kV.
- Superficie seguridad no edificable (5 m).
- Protecciones.
- Identificador de parcelas
- Superficie apoyo.
- Superficie vuelo.
- Ocupación temporal apoyo
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar
- - - Límite de termino municipal.



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-05	715565.60	4133215.40
AP-06	715741.38	4133100.19
AP-07	715911.17	4132988.93
AP-08	716072.37	4132883.28

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:
SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:
Relación de Bienes y Derechos Afectados

Fecha:
Octubre de 2024

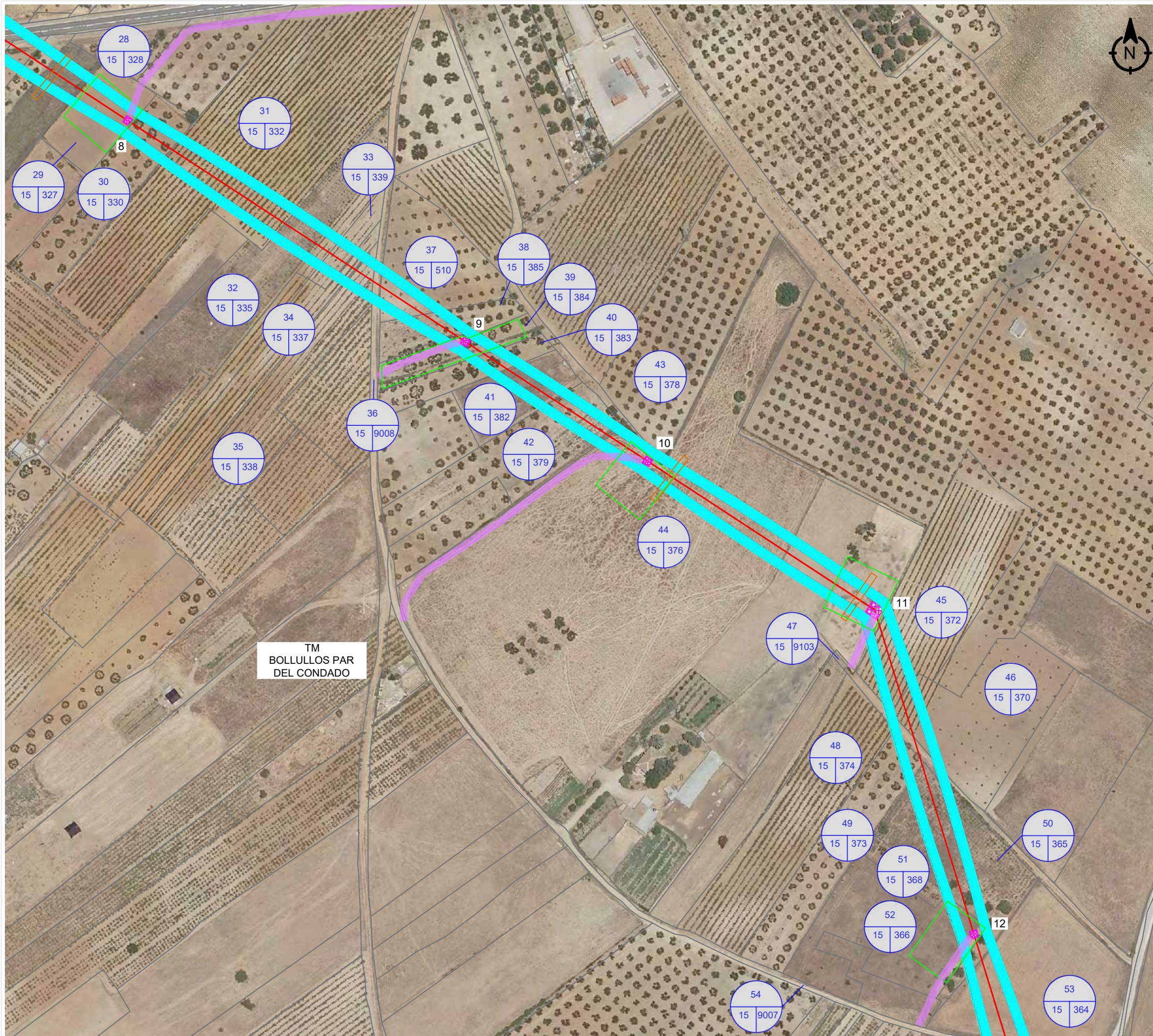
Plano nº:

Formato:
A3

Escala:
1:2000

Sustituye a:
12.2

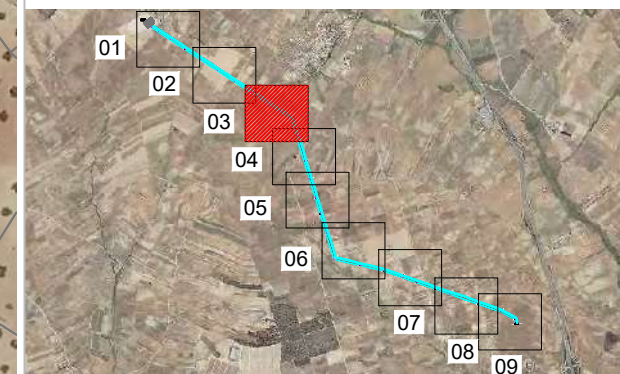




REFERENCIAS

LEYENDA

- Eje línea aérea 66kV.
- Superficie apoyo.
- Superficie vuelo.
- Superficie seguridad no edificable (5 m).
- Protecciones.
- Identificador de parcelas
- - - Límite de termino municipal.
- Ocupación temporal apoyo
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-09	716253.87	4132764.32
AP-10	716351.94	4132700.07
AP-11	716474.13	4132619.99

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:

SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:

Relación de Bienes y Derechos Afectados

Fecha:

Octubre de 2024

Plano nº:

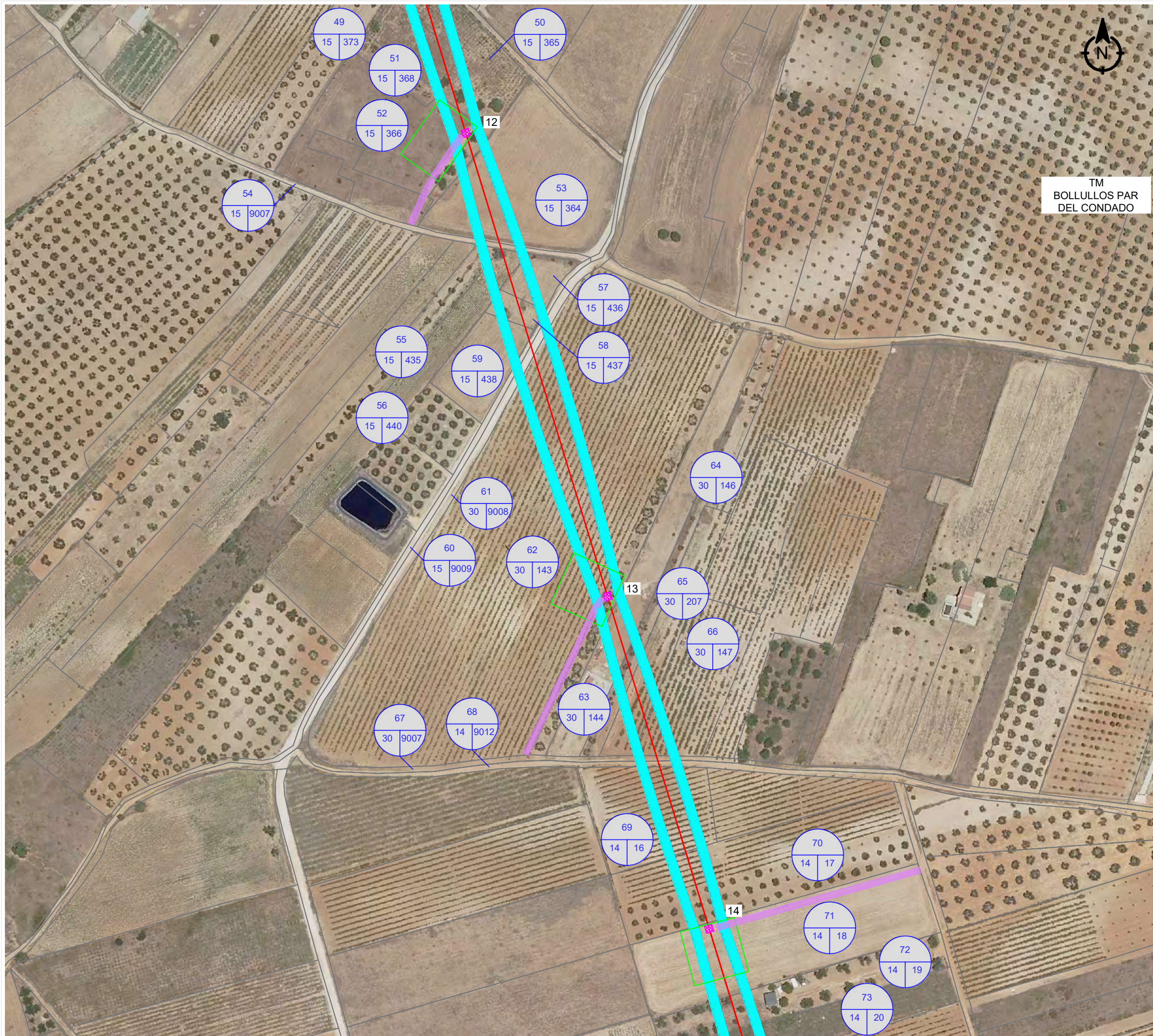
Formato:
A3

Escala:
1:2000

Sustituye a:

12.3



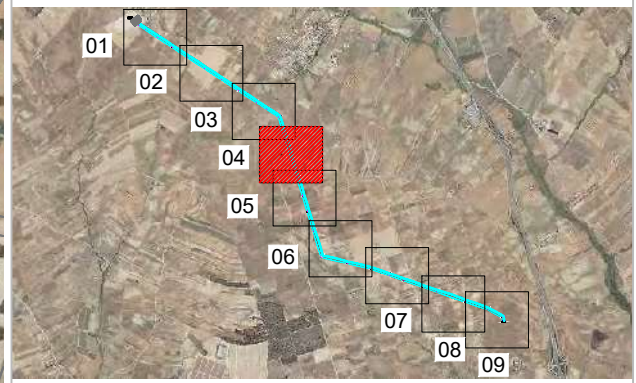


TM
BOLLULLOS PAR
DEL CONDADO

REFERENCIAS

LEYENDA

- Eje línea aérea 66kV.
- Superficie apoyo.
- Superficie vuelo.
- Superficie seguridad no edificable (5 m).
- Protecciones.
- Identificador de parcelas
- - - Límite de termino municipal.
- Ocupación temporal apoyo
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-12	716527.45	4132445.57
AP-13	716603.65	4132196.29
AP-14	716658.28	4132017.59

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:
SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:
Relación de Bienes y Derechos Afectados

Fecha:
Octubre de 2024

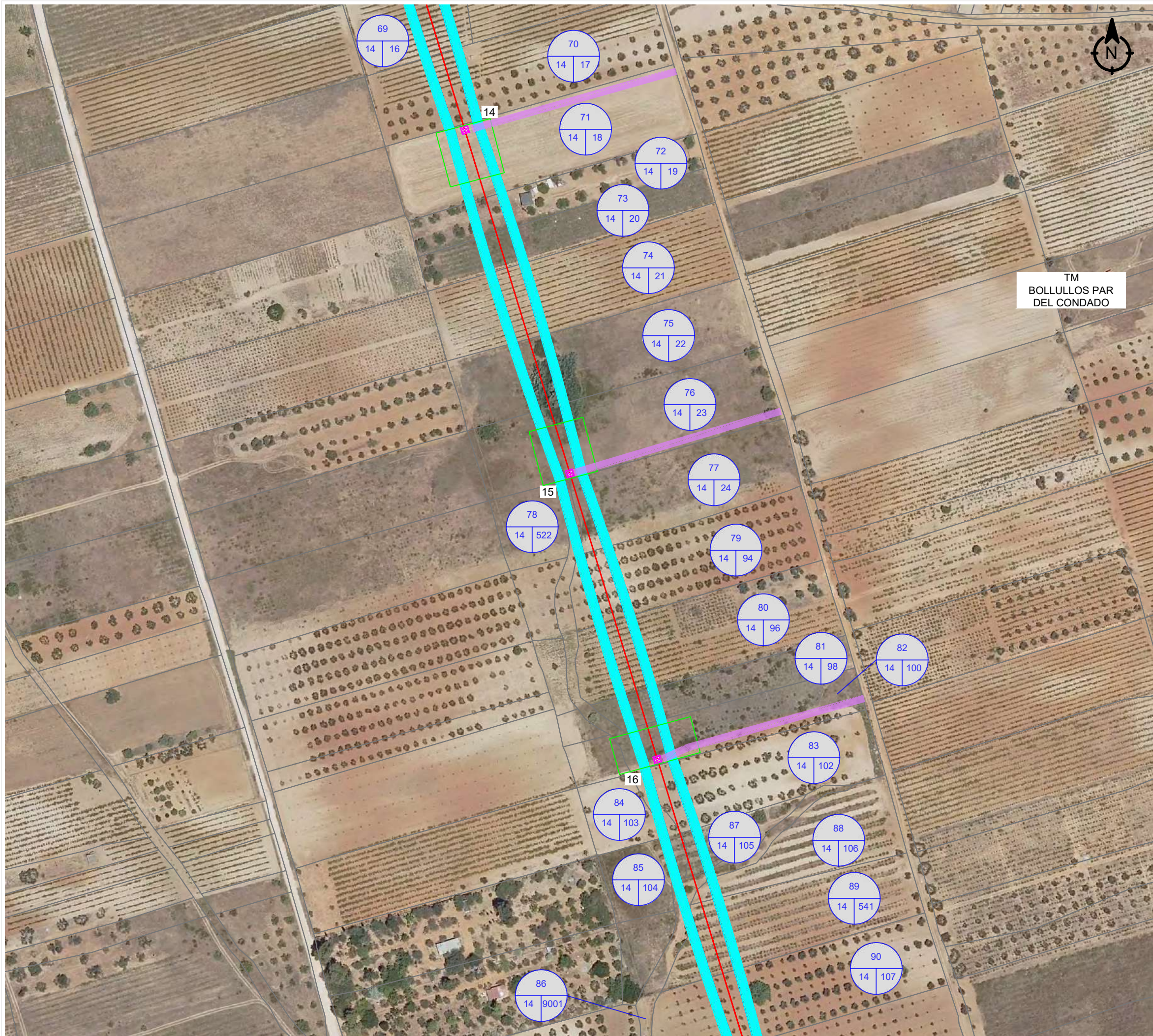
Plano nº:

Formato:
A3

Escala:
1:2000

Sustituye a:
12.4



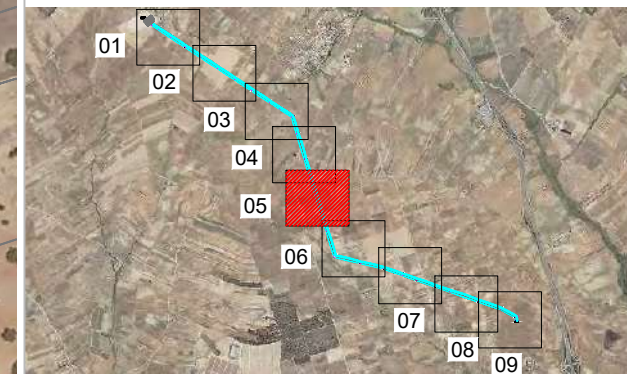


TM
BOLLULLOS PAR
DEL CONDADO

REFERENCIAS

LEYENDA

- Eje línea aérea 66kV.
- Superficie apoyo.
- Superficie vuelo.
- Superficie seguridad no edificable (5 m).
- Protecciones.
- Identificador de parcelas
- Límite de termino municipal.
- Ocupación temporal apoyo
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-15	716714.79	4131832.72
AP-16	716761.84	4131678.82

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:
SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:
Relación de Bienes y Derechos Afectados

Fecha:
Octubre de 2024

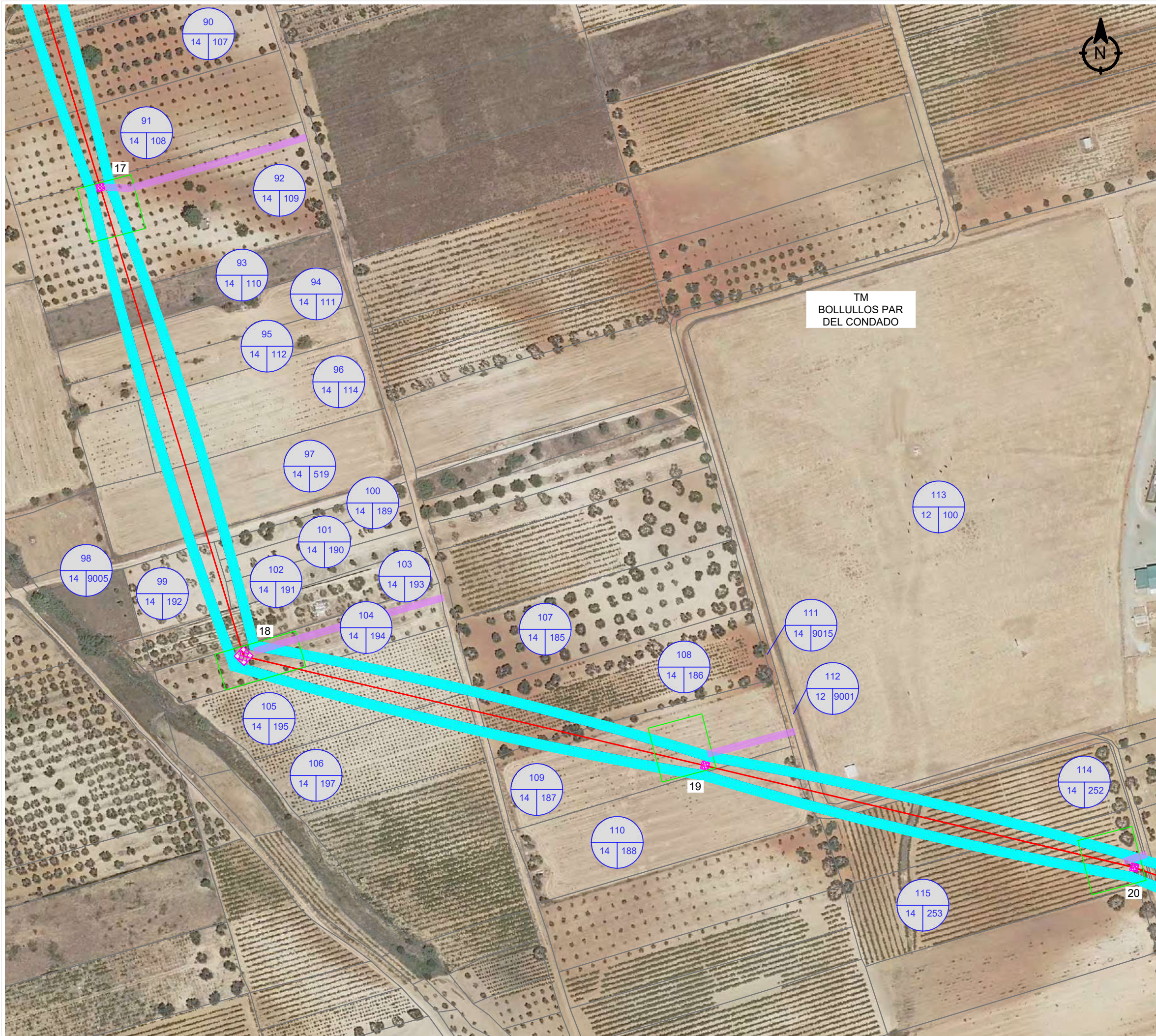
Plano nº:

Formato:
A3

Escala:
1:2000

Sustituye a:
12.5

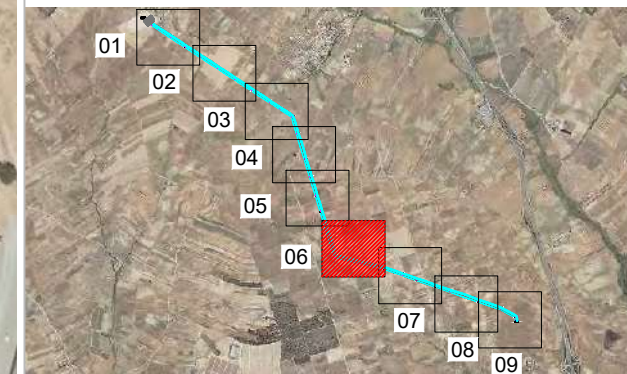




REFERENCIAS

LEYENDA

- Eje línea aérea 66kV.
- █ Superficie seguridad no edificable (5 m).
- █ Protecciones.
- Identificador de parcelas
- Límite de termino municipal.
- █ Ocupación temporal apoyo
- █ Acceso nuevo a crear
- █ Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-17	716821.41	4131483.95
AP-18	716898.51	4131231.76
AP-19	717146.75	4131172.82
AP-20	717377.59	4131118.01

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular: **SUNNY ROCIANA 11, S.L.**

Plano: **Relación de Bienes y Derechos Afectados**

Fecha: **Octubre de 2024**

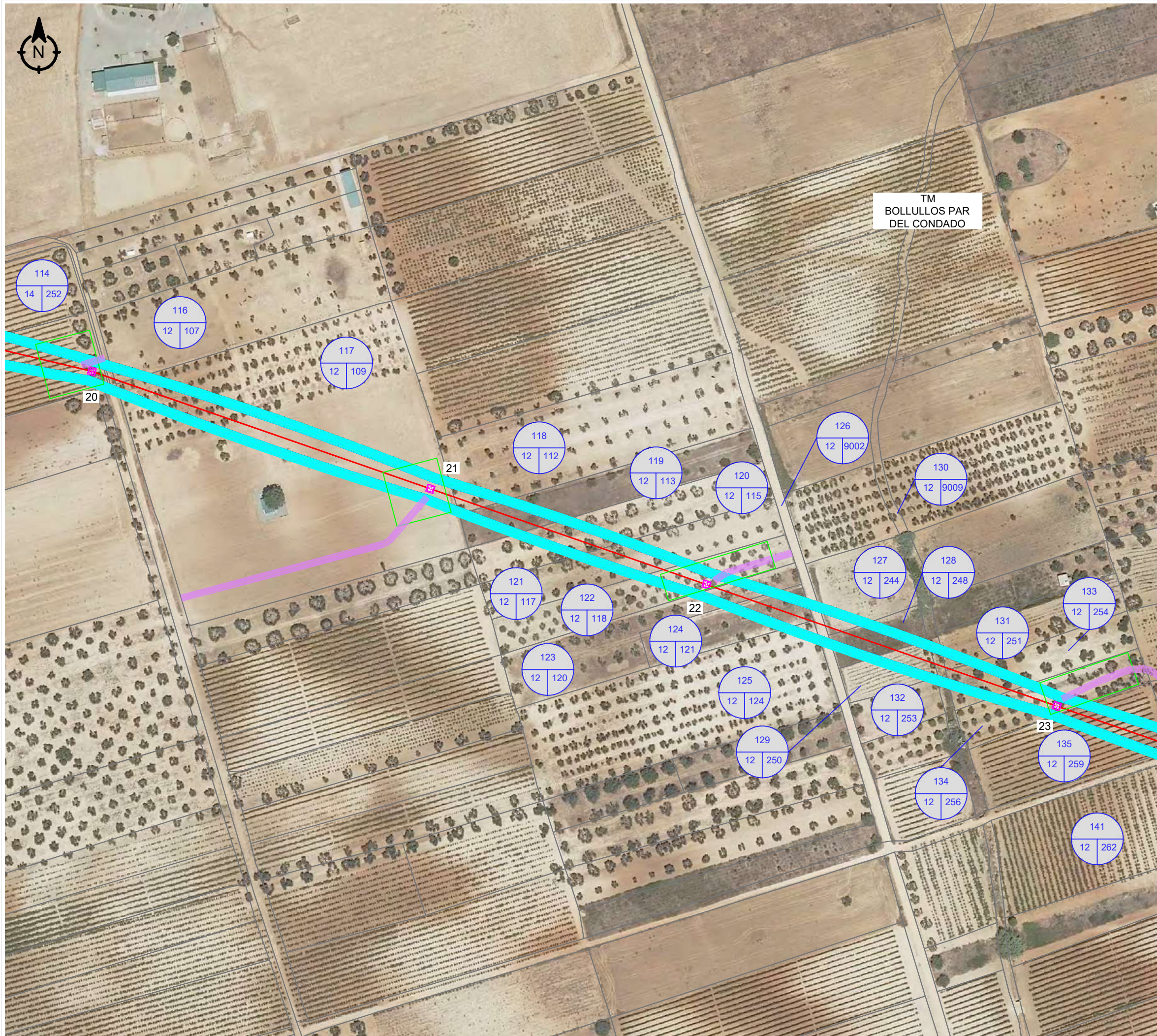
Plano nº:

Formato: **A3**

Escala: **1:2000**

Sustituye a: **12.6**



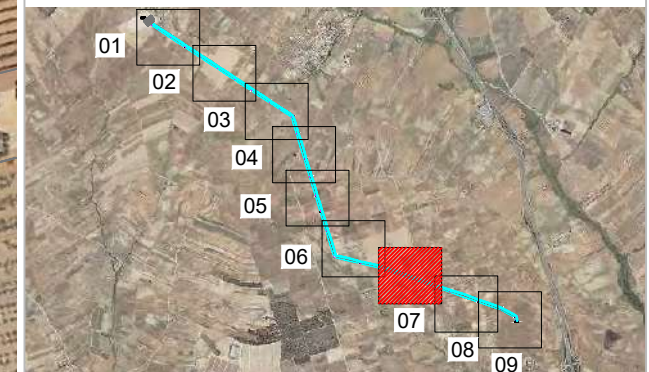


TM
BOLLULLOS PAR
DEL CONDADO

REFERENCIAS

LEYENDA

- Eje línea aérea 66kV.
- Superficie seguridad no edificable (5 m).
- Protecciones.
- Identificador de parcelas
- Superficie apoyo.
- Superficie vuelo.
- Superficie seguridad no edificable (5 m).
- Límite de termino municipal.
- Ocupación temporal apoyo
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-20	717377.59	4131118.01
AP-21	717559.55	4131054.91
AP-22	717707.94	4131003.41
AP-23	717896.25	4130938.09

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

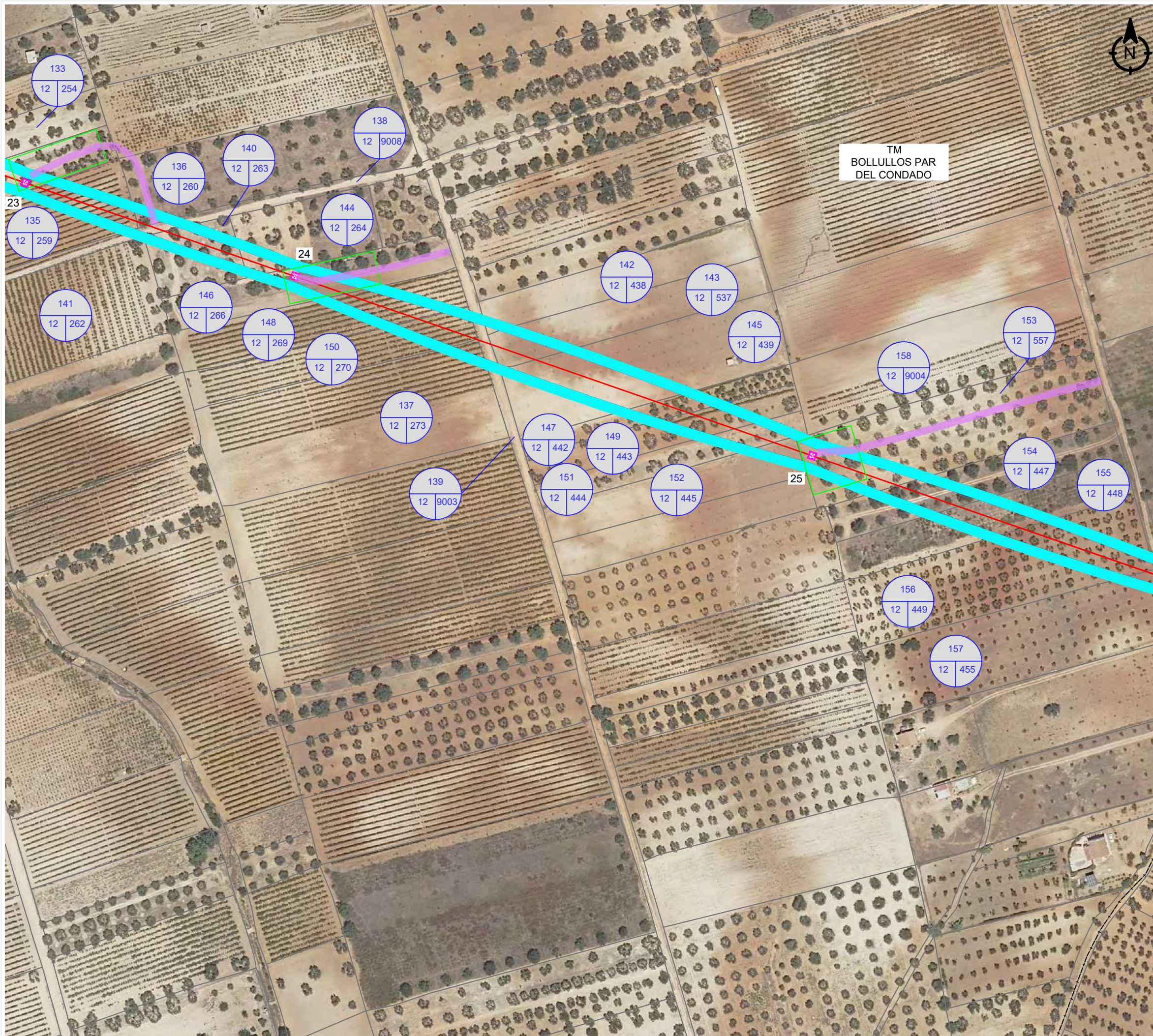
Titular: **SUNNY ROCIANA 11, S.L.**

Plano: **Relación de Bienes y Derechos Afectados**

Fecha: **Octubre de 2024** Plano nº:

Formato: **A3** Escala: **1:2000** Sustituye a: **12.7**



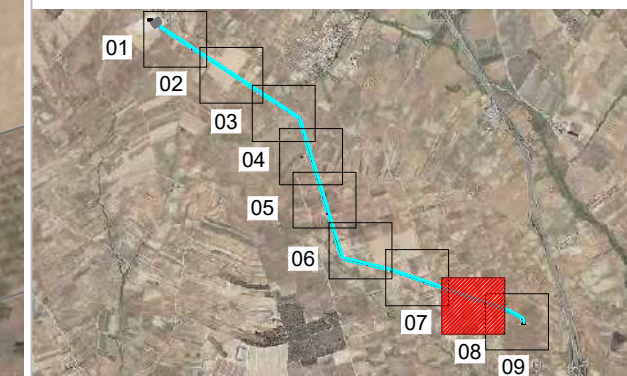


TM
BOLLULLOS PAR
DEL CONDADO

REFERENCIAS

LEYENDA

- Eje línea aérea 66kV.
- Superficie apoyo.
- Superficie vuelo.
- Superficie seguridad no edificable (5 m).
- Protecciones.
- Identificador de parcelas
- - - Límite de termino municipal.
- Ocupación temporal apoyo
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-23	717896.25	4130938.09
AP-24	718041.24	4130887.79
AP-25	718319.45	4130791.28

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:
SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:
Relación de Bienes y Derechos Afectados

Fecha:
Octubre de 2024

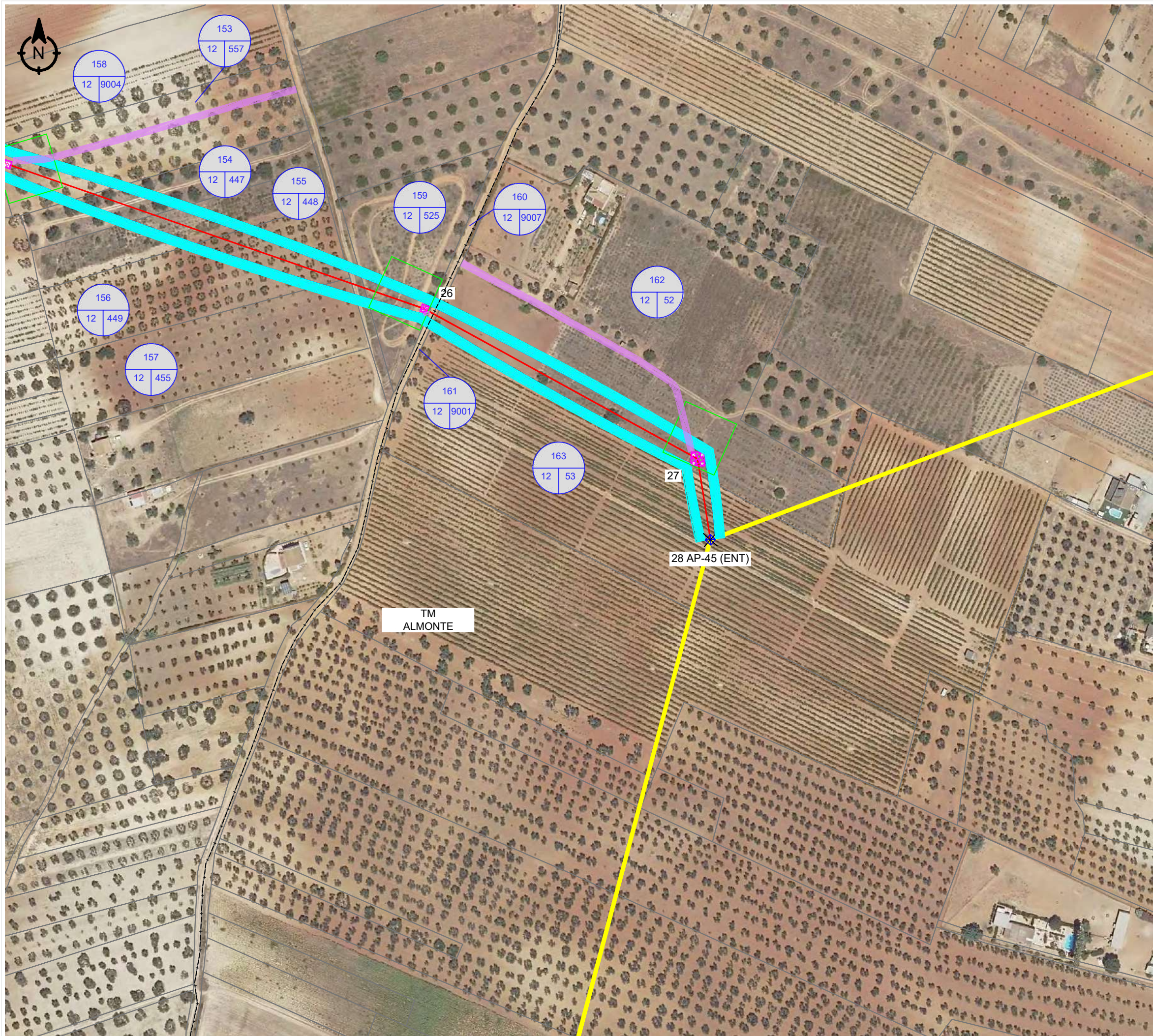
Plano nº:

Formato:
A3

Escala:
1:2000

Sustituye a:
12.8

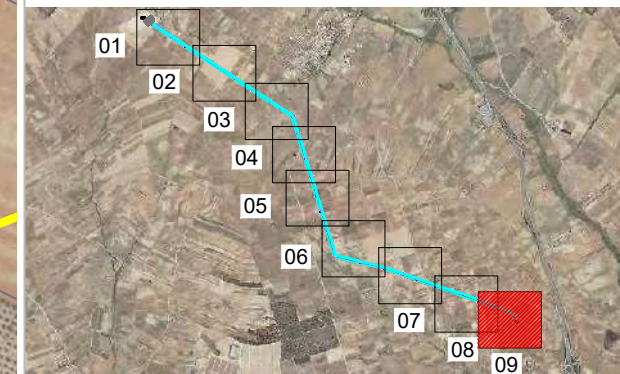




REFERENCIAS

LEYENDA

- Eje línea aérea 66kV.
- Superficie apoyo.
- Superficie vuelo.
- Superficie seguridad no edificable (5 m).
- Protecciones.
- Identificador de parcelas
- - - Límite de termino municipal.
- Ocupación temporal apoyo
- Acceso nuevo a crear
- Acceso existente a reformar



COORDENADAS APOYOS		
APOYO	COORD. X	COORD. Y
AP-25	718319.45	4130791.28
AP-26	718543.78	4130713.46
AP-27	718690.61	4130632.74
AP-28	718697.41	4130589.26

Versión:

Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción de LAT 66kV SET Rociana PV Colectora-Apoyo entronque AP45.

Titular:
SUNNY ROCIANA 11, S.L.

Plano:
Relación de Bienes y Derechos Afectados

Fecha:
Octubre de 2024

Plano nº:

Formato:
A3

Escala:
1:2000

Sustituye a: **12.9**



DOCUMENTO N° 4. PRESUPUESTO

DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1	MEMORIA TÉCNICA
DOCUMENTO Nº 2	ANEXOS A LA MEMORIA ANEXO I. CÁLCULO DE LÍNEA AÉREA ANEXO II. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS ANEXO III. PLAN DE DESMANTALEAMIENTO
DOCUMENTO Nº 3	LISTADO DE PLANOS
DOCUMENTO Nº 4	PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 5	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO Nº 6	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO Nº 7	ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS
DOCUMENTO Nº 8	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

Índice

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO	1
1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN	2
1.1. TRAMO AÉREO	2
1.2. PRESUPUESTO TOTAL SEGURIDAD Y SALUD	6
1.3. PRESUPUESTO TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS	7
1.4. PRESUPUESTO TOTAL DESMANTELAMIENTO	8
1.5. RESUMEN DE PRESUPUESTO	9

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

En los apartados que se muestran a continuación se desglosa el presupuesto de ejecución material de la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana.

1.1. TRAMO AÉREO

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (€)	Total (€)
AGR-18000-12	Ud.	1	4.564,00 €	4.564,00 €
CO-27000-15	Ud.	1	8.920,80 €	8.920,80 €
CO-27000-18	Ud.	1	10.134,60 €	10.134,60 €
CO-27000-24	Ud.	1	12.388,60 €	12.388,60 €
HAR-2500-20	Ud.	3	3.117,80 €	9.353,40 €
HAR-2500-22	Ud.	6	3.376,80 €	20.260,80 €
HAR-2500-24	Ud.	4	3.596,60 €	14.386,40 €
HAR-2500-29	Ud.	1	4.137,00 €	4.137,00 €
HAR-5000-22	Ud.	1	4.044,60 €	4.044,60 €
HAR-5000-24	Ud.	1	4.530,40 €	4.530,40 €
HAR-7000-18	Ud.	1	3.880,80 €	3.880,80 €
HAR-7000-22	Ud.	1	4.695,60 €	4.695,60 €
HAR-9000-18	Ud.	2	4.583,60 €	9.167,20 €
HAR-9000-20	Ud.	1	4.995,20 €	4.995,20 €
Puesta a tierra apoyos no frecuentados	Ud.	27	738,77 €	19.946,69 €
Placa de señalización la instalación	Ud.	54	13,75 €	742,75 €
kg. Cable conductor LA-280 HAWK + suministro a pie de obra	Kg	29.310,00	1,75 €	51.292,50 €
Amortiguador tipo Stockbridge	Ud.	60	18,56 €	1.113,60 €
Cable de tierra OPGW	m	5000	4,10 €	20.500,00 €
Separadores para conductor Simplex LA-280 HAWK	Ud.	100	24,00 €	2.400,00 €
Amortiguador para Cable de tierra OPGW	Ud.	27	25,00 €	675,00 €
Aislador de Suspension Tipo U100BS	Ud.	1122	24,90 €	27.937,80 €

Aislador de Amarre Tipo U100BS	Ud.	660	29,70 €	19.602,00 €
Suministro de balizas salvapájaros (cada 20 metros en cable tierra - tipo BESP)	Ud.	250,0	6,45 €	1.612,50 €
TOTAL MATERIALES LÍNEA AÉREA				261.282,24 €

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (€)	Total (€)
AGR-18000-12	Ud.	1	2.228,00 €	2.228,00 €
CO-27000-15	Ud.	1	3.161,60 €	3.161,60 €
CO-27000-18	Ud.	1	3.421,70 €	3.421,70 €
CO-27000-24	Ud.	1	3.904,70 €	3.904,70 €
HAR-2500-20	Ud.	3	1.918,10 €	5.754,30 €
HAR-2500-22	Ud.	6	1.973,60 €	11.841,60 €
HAR-2500-24	Ud.	4	2.020,70 €	8.082,80 €
HAR-2500-29	Ud.	1	2.136,50 €	2.136,50 €
HAR-5000-22	Ud.	1	2.116,70 €	2.116,70 €
HAR-5000-24	Ud.	1	2.220,80 €	2.220,80 €
HAR-7000-18	Ud.	1	2.081,60 €	2.081,60 €
HAR-7000-22	Ud.	1	2.256,20 €	2.256,20 €
HAR-9000-18	Ud.	2	2.232,20 €	4.464,40 €
HAR-9000-20	Ud.	1	2.320,40 €	2.320,40 €
Montaje de puesta a tierra apoyos no frecuentados	Ud.	27	1.606,19 €	43.367,13 €
Montaje de Placa de señalización	Ud.	54	7,00 €	378,00 €
Tendido conductor LA-280 HAWK, regulado, tensado, engrapado y colocación de separadores según proyecto	Km	30	3.600,00 €	108.000,00 €
Colocación Amortiguador tipo Stockbrige	Ud.	60	33,10 €	1.986,00 €
Colocación Amortiguador para cable de tierra OPGW	Ud.	27	12,00 €	324,00 €
Colocación aislador de Suspension Tipo U100BS	Ud.	1122	18,50 €	20.757,00 €
Colocación aislador de Amarre Tipo U100BS	Ud.	660	21,30 €	14.058,00 €

Tendido cable de tierra OPGW, regulado según proyecto y engrapado	m	5000	2,05 €	10.250,00 €
Colocación de balizas salvapájaros (cada 20 metros en cable tierra - tipo BESP) (* estimado)	Ud.	250	13,81 €	3.452,50 €
P.A. Trabajos auxiliares de montaje. Incluye todos los trabajos necesarios para la culminación del montaje, tales como la utilización de maquinaria de tendido y/o izado especial, protección de cruces con carretera y líneas alta tensión.	Ud.	1	5.000,00 €	5.000,00 €
TOTAL MATERIALES LÍNEA AÉREA				265.075,93 €

OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA				
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (€)	Total (€)
m3 Excavación apoyos en todo tipo de terreno	m3	330,59	58,00 €	19.174,22 €
P.A. Ejecución de nuevos accesos a apoyos. adecuación de accesos existentes y restitución de estos una vez acabado el montaje de los apoyos	Ud.	1	39.960,00 €	39.960,00 €
m3 Hormigonado de la cimentación de apoyos con hormigón en masa HM-20 según instrucción EHE. Incluye suministro y vertido de hormigón, confección de las peanas, aportación de encofrados normalizados, aportación y colocación del tubo para posterior salida del cable de puesta a tierra.	m3	356,38	72,50 €	25.837,55 €
TOTAL OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA				84.971,77 €

VARIOS LÍNEA AÉREA				
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (€)	Total (€)
Informe reflectometría y atenuación del número especificado de fibras ópticas, entre los puntos de acceso a las fibras que designe la propiedad	Ud.	1	3.800,00 €	3.800,00 €
P.A. Control de Calidad, incluyendo ensayos de hormigón según norma EHE, medición de resistencia de puesta a tierra de apoyos, así como los explícitamente indicados en el Pliego de Condiciones del proyecto y otros que pudiera requerir la Dirección de Obra	Ud.	1	1.890,00 €	1.890,00 €
P.A. Elaboración de documentación Final de obra. Incluyendo datos técnicos del material instalado, certificados de calidad, informes de los ensayos realizados y colección de planos As-Built.	Ud.	1	5.000,00 €	5.000,00 €
TOTAL VARIOS LÍNEA AÉREA				10.690,00 €

1.2. PRESUPUESTO TOTAL SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			
Concepto	Cantidad	Unidad	Total (€)
PROTECCIONES INDIVIDUALES	1,0	Ud	2.162,03 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	1,0	Ud	2.542,61 €
MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y LOCALES DE HIGIENE	1,0	Ud	5.588,00 €
GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN, FORMACIÓN Y REUNIONES	1,0	Ud	12.240,00 €
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			22.532,64 €

1.3. PRESUPUESTO TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS

TOTAL GESTION DE RESIDUOS			
Concepto	Cantidad	Unidad	Total (€)
RESIDUOS NO PELIGROSOS	1,0	Ud	9.964,67 €
RESIDUOS PELIGROSOS	1,0	Ud	1.119,30 €
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS			11.083,96 €

1.4. PRESUPUESTO TOTAL DESMANTELAMIENTO

TOTAL DESMANTELAMIENTO			
Concepto	Cantidad	Unidad	Total (€)
DESMONTAJE DE LA LÍNEA AEREA	1,0	Ud	87.488,45 €
DEMOLICIÓN OBRA CIVIL	1,0	Ud	79.008,52 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO			166.496,97 €

1.5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

PRESUPUESTO TOTAL (LAAT)		
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN	Total (€)	(%)
MATERIALES LÍNEA AÉREA	261.282,24 €	31,78%
MONTAJE LÍNEA AÉREA	265.075,93 €	32,24%
OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA	84.971,77 €	10,34%
VARIOS LÍNEA AÉREA	10.690,00 €	1,30%
PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	11.083,96 €	1,35%
SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	22.532,64 €	2,74%
DESMANTELAMIENTO	166.496,97 €	20,25%
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	622.019,94 €	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN (PEM+GDR+SS+DESMANTELAMIENTO)	822.133,51 €	
IVA (21%)	172.648,04 €	
PRESUPUESTO TOTAL	994.781,55 €	

Asciende el presupuesto de ejecución material de la obra a la cantidad de **SEISCIENTOS VEINTIDOS MIL DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS (622.019,94 €)**.

[Redacted signature area]

**DOCUMENTO Nº 5.
PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS**

DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1	MEMORIA TÉCNICA
DOCUMENTO Nº 2	ANEXOS A LA MEMORIA ANEXO I. CÁLCULO DE LÍNEA AÉREA ANEXO II. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS ANEXO III. PLAN DE DESMANTALEAMIENTO
DOCUMENTO Nº 3	LISTADO DE PLANOS
DOCUMENTO Nº 4	PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 5	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO Nº 6	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO Nº 7	ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS
DOCUMENTO Nº 8	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

Índice

DOCUMENTO Nº 5. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS	1
1. OBJETO DEL PLIEGO	3
1.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	3
1.2. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS	3
2. NORMATIVA	5
2.1. NORMATIVA DEL SECTOR ELÉCTRICO	5
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	7
4. LÍNEAS AÉREAS	8
4.1. EJECUCIÓN DEL TRABAJO	8
4.1.1. DOCUMENTACIÓN Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO	8
4.1.2. ACCESOS A LA UBICACIÓN DE LOS APOYOS	9
4.1.3. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES	9
4.1.4. TRABAJOS EN LOS CRUZAMIENTOS	10
4.1.5. APERTURA DE POZOS	11
4.1.6. CIMENTACIONES	11
4.1.6.1. CEMENTO	12
4.1.6.2. AGUA	12
4.1.6.3. ÁRIDOS	12
4.1.6.4. FABRICACIÓN	13
4.1.7. ARMADO DE APOYOS	14
4.1.8. IZADO DE APOYOS	14
4.1.9. PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS	15
4.1.10. TENDIDO, EMPALME, TENSADO Y REGULACIÓN DE CONDUCTORES	15
4.1.10.1. HERRAMIENTAS	15
4.1.10.1.1. MÁQUINA DE FRENADO DEL CONDUCTOR	15
4.1.10.1.2. POLEAS DE TENDIDO DEL CONDUCTOR Y CABLE DE TIERRA	16
4.1.10.1.3. MÁQUINAS DE EMPALMAR	16
4.1.10.1.4. MORDAZAS	16
4.1.10.1.5. MÁQUINA DE TRACCIÓN	16
4.1.10.1.6. DINAMÓMETROS	17
4.1.10.1.7. GIRATORIOS	17
4.1.10.2. MÉTODO DE MONTAJE	17
4.1.10.2.1. TENDIDO	17
4.1.10.2.2. EMPALMES	18
4.1.10.2.3. TENSADO	19

4.1.10.2.4. REGULACIÓN DE CONDUCTORES.....	19
4.1.10.2.5. COLOCACIÓN DE SEPARADORES, AMORTIGUADORES Y CONTRAPESOS	20
4.1.10.2.6. PROTECCIÓN Y CRUZAMIENTOS	21
4.1.11. REPOSICIÓN DEL TERRENO.....	21
4.1.12. NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISO DE RIESGO ELÉCTRICO.....	22
4.1.13. PUESTA A TIERRA.....	22
4.1.14. CONDICIONANTES AMBIENTALES	22
4.1.14.1. CONDICIONANTES GENERALES	22
4.1.14.2. ATMÓSFERA	23
4.1.14.3. RESIDUOS	23
4.1.14.4. INERTES	23
4.1.14.5. DERRAMES Y VERTIDOS	23
4.1.14.6. CONSERVACIÓN AMBIENTAL	23
4.1.14.7. FINALIZACIÓN DE LA OBRA Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL	24
4.2. MATERIALES.....	24
4.2.1. APOYOS	24
4.2.2. HERRAJES.....	24
4.2.3. AISLADORES.....	25
4.2.4. CONDUCTORES	25
4.2.5. SALVAPÁJAROS	25
4.2.6. SEÑALIZACIONES DIURNAS (BOLAS).....	25

1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de la Línea de Alta Tensión objeto del presente Proyecto LAAT 66 KV (132 KV) Rociana

Estas obras contemplan la obra civil, el suministro y montaje de los materiales necesarios en la construcción de dichas líneas, así como la puesta en servicio de estas.

Los pliegos de condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

1.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras se definen en los documentos incluidos en el presente Proyecto, que son los siguientes:

Documento nº1. Memoria y Anexos. Es el documento donde se describe el objeto y el alcance de los trabajos a realizar, constituyendo un documento descriptivo.

Documento nº2. Planos. Son los documentos donde se define la implantación, los detalles constructivos y los materiales que constituyen las unidades del Proyecto.

Documento nº3. Presupuesto. Incluye las mediciones o unidades de todos los componentes, precios unitarios, precios agregados por partidas del Proyecto y precio total

Documento nº4. Pliego de Condiciones. Es el documento en el que se definen las calidades de los materiales, la forma de ejecución y las condiciones de aceptación.

Documento nº5. Estudio de Seguridad y Salud. Establece una previsión de los procedimientos, equipos y medios auxiliares a emplear en la obra, exponiendo los riesgos laborales previstos y las medidas para evitarlos y/o reducirlos.

1.2. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en los Planos.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Condiciones.

El Contratista informará por escrito a la Dirección de Obra, tan pronto toda discrepancia, error u omisión que encuentre.

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Condiciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

2. NORMATIVA

Se aplicarán las normas citadas en los documentos que conforman el presente proyecto. Asimismo, se tendrán en cuenta las actualizaciones posteriores a dichas normas y que sean de aplicación a este proyecto, y en concreto la normativa eléctrica relacionado en el siguiente apartado.

2.1. NORMATIVA DEL SECTOR ELÉCTRICO

- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba 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.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, que tiene por objeto establecer la regulación del sector eléctrico con la finalidad de garantizar el suministro de energía eléctrica, y de adecuarlo a las necesidades de los consumidores en términos de seguridad, calidad, eficiencia, objetividad, transparencia y al mínimo coste.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida de Sistema Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52.
- Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el “Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección frente a las emisiones radioeléctricas”.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Decreto 5/1999, de 2 de febrero, por el que se establecen normas para las instalaciones eléctricas aéreas en alta tensión y líneas aéreas en baja tensión con fines de protección de la avifauna.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE nº 176, de 23/7/92).
- Orden de 5 de septiembre de 1985 para la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 Kva y centrales de autogeneración eléctrica (BOE nº 219, de 12/09/1985).
- Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE 95, 21-04-1999).
- IEC 60364:2011: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- ITC RAT: Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de alta Tensión.
- Normas DIN y UNE.
- Cualquier otra ley, norma o reglamento señalado al efecto por las autoridades locales o nacionales competentes.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El objeto del presente proyecto es definir y establecer todos los componentes que formarán parte de la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana para su tramitación y al mismo tiempo exponer antes los Organismos competentes que se reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por el Real Decreto 413/2014 por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables cogeneración y residuos por la Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico y por el Real Decreto 1955/2000, con el fin de obtener la Autorización Administrativa de Construcción y Declaración, en concreto, de Utilidad Pública

El recorrido de la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana tiene una longitud total de 5070 metros y discurrirá en los Términos Municipales de Rociana del Condado, Bollullos Par del Condado y Almonte en la provincia de Huelva.

Se describe a continuación el tramo aéreo que comprenderá la línea aérea:

- Tramo 1: discurre en línea aérea en doble circuito desde el pórtico SET Rociana PV Colectora hasta el apoyo existente de entronque AP-45 correspondiente a la línea Chucena-Almonte. La longitud de este tramo aéreo es de 5070 metros.

Se proyecta la presente Línea Aérea de 66 kV (132 kV) con el objeto de evacuar la energía generada por las plantas fotovoltaicas con acceso y conexión en poyo de entronque AP-45 de la línea LAT Chucena-Almonte de la compañía de distribución eléctrica Condado, y posibles conexiones futuras. La línea tiene su origen en SET Rociana PV Colectora, situada en el término municipal Rociana del Condado (Huelva) y discurre hasta el apoyo de entronque AP-45 en el término municipal de Almonte (Huelva).

La línea aérea se instalará a la tensión de 66 kV, pero tras premisas de la compañía distribuidora y ante la previsión de posible cambio de tensión de la línea de conexión, todo el diseño de la línea se realizará con aislamiento de 132 kV.

La línea transcurrirá en su mayoría a lo largo de terrenos de cultivo y caminos sin asfaltar.

La **Línea Aérea de Alta Tensión** se divide en los siguientes alcances:

1. Documentación y medios para el desarrollo del trabajo
2. Accesos a la ubicación de los apoyos
3. Transporte y acopio de materiales
4. Trabajos en los cruzamientos
5. Apertura de pozos
6. Cimentaciones
7. Armado de apoyos
8. Izado de apoyos
9. Protección de las superficies metálicas
10. Tendido, empalme, tensado y regulación de conductores

11. Reposición del terreno
12. Numeración de apoyos
13. Puesta a tierra

4. LÍNEAS AÉREAS

4.1. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a este Pliego de Condiciones.

El Contratista ordenará los trabajos de la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos, y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones descritas en este Pliego de Condiciones y conforme a las reglas de la buena práctica.

4.1.1. DOCUMENTACIÓN Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO

El Contratista deberá poseer como mínimo la siguiente documentación para el montaje de la línea:

- Planos de situación a escala 1:50.000 o 1:25.000.
- Planos de emplazamiento a escala 1:10.000 o 1:5.000
- Planos de planta general a escala 1:1.000.
- Plano de perfil longitudinal y planta de la línea a escalas verticales 1:500 y horizontales 1:2.000, en los que figuren la distribución de apoyos, catenaria de conductores, cables de tierra y cables de fibra óptica para la hipótesis de máxima flecha, límites de parcelas, límites de provincias y términos municipales, servicios que existan en una franja de 50 m de anchura a cada lado del eje de la línea, tales como carreteras, ferrocarriles, cursos de agua, líneas eléctricas o de telecomunicación, etc.
- En dicho perfil se indicarán las longitudes de los vanos, tipo, numeración y cotas de emplazamiento de los apoyos, ángulos del trazado y numeración de las parcelas afectadas.
- Planos de los apoyos y esfuerzos admisibles.
- Planos de puesta a tierra de los apoyos.
- Planos de formación de cadenas en sus composiciones de suspensión y amarre.
- Planos de cimentaciones y comprobación de la adherencia de las mismas.
- Tablas de tendido para el tensado de los conductores, cables de tierra y cables de fibra óptica, de 5 en 5 grados centígrados, para los vanos reguladores y de comprobación que se fijen.
- Relación de bobinas de conductor con indicación de la longitud contenida en cada una de ellas.
- Especificaciones técnicas de materiales facilitadas por el cliente
- Curvas de utilización de los diferentes apoyos suministradas por el fabricante.
- Estudio de amortiguamiento realizado por el fabricante.

Por otra parte, el Contratista vendrá obligado a exponer en su oferta, las herramientas que piensa utilizar en la construcción y el método de tendido a seguir, que será aprobado por el contratante.

4.1.2. ACCESOS A LA UBICACIÓN DE LOS APOYOS

En la medida de lo posible, se usarán los caminos existentes para el transporte de la maquinaria. El Contratista se responsabilizará de respetar el estado de los caminos que se utilicen y de reponerlos a su estado original si fuera necesario realizar alguna transformación.

El Contratista deberá realizar los caminos de acceso a los apoyos conforme al plano de "Planta Catastral y Accesos", tratando de respetar las lindes de las propiedades y siempre de acuerdo con los propietarios y ayuntamiento afectados.

El Contratista será responsable en todo momento de los desperfectos y perjuicios ocasionados a los propietarios de los terrenos afectados, por el transporte y acopio del material.

4.1.3. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES

Al ser el Contratista quien suministra los materiales, cuidará de su carga y transporte desde su adquisición hasta la descarga en obra. Estos transportes serán por cuenta del Contratista, siendo responsable de cuantas incidencias ocurran a los mismos hasta la recepción definitiva de la obra.

El Contratista cuidará de que la carga, transporte y descarga de los materiales se efectúe sin que sufran golpes, roces o daños que puedan deteriorarlos. Así se utilizarán eslingas textiles para la bajada de perfiles.

El transporte se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de los postes con la caja del vehículo queden bien promediados respecto a la longitud de estos.

En la carga y descarga de los camiones se evitará toda clase de golpes o cualquier otra causa que pueda producir el agrietamiento o deformación de los mismos.

En el depósito en obra se colocarán los postes con una separación de estos con el suelo y entre ellos (en el caso de unos encima de otros) con objeto de poder introducir los estobos. Esto supondrá situar un mínimo de tres puntos de apoyo, los cuales serán tacos de madera y todos ellos de igual tamaño; por ninguna razón se utilizarán piedras para este fin.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se transportarán con vehículos especiales o elementos apropiados desde el almacén, hasta el pie del apoyo.

Se tendrá especial cuidado con los apoyos metálicos, ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los angulares que lo componen, dificultando su armado o haciendo desprenderse la capa de galvanizado.

Los estobos para utilizar serán los adecuados para no producir daños en los apoyos.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos, dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

Los aisladores no se podrán apilar en sus embalajes en más de seis cajas superpuestas, su transporte se hará siempre bien embalados y con el debido cuidado.

Las bobinas se descargarán con grúa, o con muelle de descarga, pero nunca dejándolas caer desde el camión. En caso de rodarse las bobinas se hará siempre en sentido contrario al del arrollamiento del cable.

4.1.4. TRABAJOS EN LOS CRUZAMIENTOS

Las protecciones en ferrocarriles, carreteras, caminos, veredas, líneas eléctricas, telefónicas, telegráficas, etc., serán por cuenta del Contratista.

En aquellos cruzamientos en los que el proyectista considere que son de especial relevancia y en los que pudiera ser razonable aumentar los coeficientes de seguridad reglamentarios, se instalarán cadenas con doble aislamiento por conductor.

En los cruzamientos con vías públicas o en lugares transitados, se colocarán protecciones adecuadas, y se situará a cada lado del cruzamiento una señal indicadora de peligro.

En los cruzamientos de líneas eléctricas de cualquier tensión, o en los trabajos a efectuar en las proximidades de dispositivos con tensión, se tomarán todas las precauciones conocidas (corte de tensión, puesta a tierra, etc.) para evitar accidentes, siendo únicamente responsable el Contratista de lo que pueda suceder, aunque se halle presente en la obra alguno de los técnicos o vigilantes del contratante.

Los cruzamientos se efectuarán preferentemente sin tensión en la línea cruzada, para lo que deberá solicitar el Contratista los descargos correspondientes con veinte días de antelación al cliente, que se hará cargo de esta gestión. Si el cruzamiento se hiciese con la línea en tensión este no se realizará hasta la aprobación por parte del Director de Obra del método a emplear.

Los descargos se realizarán normalmente en días festivos, por lo que el Contratista deberá organizar su trabajo de forma que los cruces con líneas coincidan con dichos días. No obstante, el cliente hará las gestiones necesarias para que dichos descargos sean en las fechas más convenientes para el buen orden del trabajo, sin que el Contratista pueda efectuar reclamación alguna si no se puede conseguir.

Las líneas de tensión inferior a 25 kV podrán ser puenteadas por el Contratista, siempre que se consiga la debida autorización de la empresa propietaria de la línea.

Estos puentes se harán con cables aislados a su cargo y se introducirán en zanjas para su protección. Asimismo, se colocarán placas indicadoras de peligro de muerte y se señalizará debidamente la zona afectada.

En líneas de tensión superior a la indicada y en todas aquellas en las que no se consiga autorización para puentearlas con cable aislado, tendrán que cruzarse en descargo que será lo más breve posible, haciendo que el final y el principio de los cantones de tendido queden a ambos lados de la línea cruzada.

4.1.5. APERTURA DE POZOS

Antes de realizar las excavaciones, será preciso que el Contratista realice un estudio geotécnico por muestreo del terreno que le entregará al Director de Obra, siendo este el que autorice un redimensionamiento nuevo de la cimentación a la vista de los resultados, si fuese necesario. Asimismo, se aprovechará el citado estudio para la obtención de la resistividad eléctrica del terreno, con objeto de conocer este parámetro para el dimensionado del electrodo de puesta a tierra del apoyo.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las indicadas en el proyecto y al catálogo del fabricante de los apoyos. Las paredes de los pozos serán verticales. Si las dimensiones de la excavación fueran superiores a las indicadas en el proyecto, el exceso de hormigón será a cargo del Contratista.

La cimentación de los apoyos está formada por cuatro bloques de hormigón en masa, proyectándose para un terreno de tipo normal con un coeficiente de compresibilidad de 12 Kg/cm².

El precio de la obra civil de excavación es único, independientemente del tipo de terreno en el que se excave.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para señalar adecuadamente los pozos y para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes, según su Plan de Seguridad y Salud.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del pozo, aumentando así las dimensiones de este.

4.1.6. CIMENTACIONES

Antes de realizar las cimentaciones el Contratista realizará el replanteo y estaquillado de los apoyos comprobando que los planos de planta y perfil del proyecto se ajustan a la realidad existente en el momento de realizar la línea indicando cualquier divergencia existente a la dirección de obra.

Las cimentaciones se realizarán conforme a los planos de cimentaciones de este Proyecto Oficial de Ejecución, y conforme a la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", empleándose un hormigón HM - 25 / B / 20 /IIa. Esta definición, se corresponde con un hormigón en masa (HM) y estructural, lo que determina una resistencia característica mínima de 25 N/mm² según la EHE-08. La consistencia será blanda (B) y el tamaño máximo de árido empleado será de 20. Con referencia a la clase general de exposición, se especifica una de tipo IIa, correspondiente a humedades altas.

El Contratista, previa autorización del cliente, realizará la ejecución de pistas de acceso considerando los condicionantes precisos para su realización como: señalización para que los vehículos siempre usen esas pistas y no caminos alternativos sino sobre las mismas rodadas, causar mínimos daños. etc.

Por otro lado, respecto a los estudios de acceso necesarios, será el Contratista quien los realice, y aprobados por el Director de Obra.

No se efectuarán movimientos de terreno ni explanaciones, sin previa autorización del Director de Obra.

La fase de movimiento de tierras y excavaciones se realizará en todo momento según las normas técnicas de prevención, NTP 278: Prevención del desprendimiento de tierras y NTP 126: Máquinas para el movimiento de tierras.

Todas las excavaciones permanecerán siempre acotadas, señalizadas, quedará prohibido el acopio de material y tránsito de vehículos junto al borde de la excavación.

Por la noche las excavaciones se balizarán con cinta y señalización de riesgo de caídas reflectarías.

Cuando se abandone la zona de trabajo esta permanecerá siempre completamente acotada impidiendo el paso a toda persona ajena a la obra.

Los materiales empleados en la elaboración del hormigón en masa serán los siguientes:

4.1.6.1. CEMENTO

Los cementos utilizados en la elaboración del hormigón deberán ajustarse a lo establecido en el Art. 26º de la EHE-08.

4.1.6.2. AGUA

Se podrá utilizar, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse las que no cumplan algunas de las condiciones establecidas en el Art. 27º de la EHE-08.

4.1.6.3. ÁRIDOS

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arena y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentren sancionados por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En todo caso cumplirán las condiciones del Art. 28º de la EHE-08. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

En caso de empleo de escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Los áridos deberán llegar a obra manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones (arena y grava).

El tamaño del árido, las condiciones fisicoquímicas, las condiciones físico-mecánicas, la granulometría y coeficiente de forma se ajustarán a lo establecido en el Art. 28º de la EHE-08.

4.1.6.4. FABRICACIÓN

La elaboración y puesta en obra del hormigón se realizará según lo establecido en el Art. 71º de la EHE-08.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media, salvo que se utilicen aditivos retardadores del fraguado. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

La dosificación de los materiales que constituyen el hormigón se realizará en peso y de tal modo que la resistencia del hormigón se ajuste a la indicada en los planos de cimentaciones del presente Proyecto Oficial.

Cuando el hormigón no sea fabricado en central, el amasado se realizará con un periodo de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a 90 s.

El fabricante de hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada expresamente por el Director de Obra.

El control de la resistencia característica del hormigón se realizará según lo establecido en el Art. 86º de la EHE-08.

En los casos en que el Contratista pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones exigibles, podrá prescindir de los citados ensayos previos.

La temperatura de la masa del hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC. Se prohibirá verter el hormigón sobre elementos (armaduras, encofrados, etc.) cuya temperatura sea inferior a 0ºC. En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados. En aquellos casos que no puedan cumplirse las prescripciones anteriores, se admitirá el uso de los aditivos necesarios previa consulta y aprobación por parte del cliente.

No se hormigonará a temperaturas superiores a 40ºC o con vientos excesivos.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado según lo establecido en el Art. 71º de la EHE-08.

Caso que se suspenda el hormigonado por algún motivo y no se haya finalizado el trabajo se permite la introducción de varillas o resina epoxi para la unión posterior de las dos fases de hormigonado.

El Contratista garantizará la correcta colocación de los anclajes en apoyos 4 patas con la inclinación correcta. Para ello, empleará la plantilla adecuada durante el montaje, y no realizará el vertido del hormigón directamente sobre los anclajes para evitar desplazarlos una vez colocados.

Para los apoyos metálicos de celosía, los macizos de cimentación, tanto monobloque como fraccionados, quedarán 30 cm sobre el nivel del suelo. La parte superior de este macizo estará

terminada en forma de punta de diamante, con una pendiente de un 10% como mínimo como vierteaguas.

Se tendrá la precaución de dejar los tubos de polietileno corrugado de diámetro mínimo de 36 milímetros indicados en los planos de puesta a tierra de los apoyos. Estos tubos que deberán salir en la parte superior de la cimentación, junto a las tomas de puesta a tierra previstas en el apoyo, estarán preparados para instalación a la intemperie, siendo resistentes a la degradación por radiación ultravioleta.

4.1.7. ARMADO DE APOYOS

El armado de los apoyos de celosía se realizará sobre una superficie de terreno lo más horizontal posible, a fin de que quede nivelado sobre los tacos de madera que lo calzan, evitando de ese modo que se deforme. También, hay que añadir que durante el armado del apoyo se tendrá presente en todo momento la concordancia de diagonales y presillas.

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

El uso de punteros o escarificadores para modificar taladros está prohibido.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc.

Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores se apretarán los tornillos dando a las tuercas el par de apriete correcto mediante llave dinamométrica. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.

4.1.8. IZADO DE APOYOS

El izado siempre se realizará en todo momento según la norma técnica de prevención NTP 208: Grúa móvil y la instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referentes a grúas móviles autopropulsadas.

Todas las maniobras de izado se realizarán por personal autorizado con grúas y plumas, que estarán en perfecto estado de mantenimiento. La grúa o pluma se seleccionará en función del peso y dimensiones de la carga, y durante todo el proceso de izado estará con estabilizadores desplegados y nivelados. El izado se realizará lentamente, quedando prohibido arrastrar la carga y permanecer debajo de esta. El estrobo de la carga se hará siempre de tal manera que su reparto sea homogéneo. El gruista podrá guiarse por el encargado de la maniobra de izado mediante señales que serán conocidas perfectamente por el encargado y el gruista. Una vez que la carga ha sido colocada y asegurada se procederá a desengancharla.

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material. Se evitará que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

La nivelación de los apoyos metálicos de celosía se realizará mediante la perfecta colocación de la base del apoyo con plantillas.

4.1.9. PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados en caliente, según norma UNE-EN ISO 1461 contemplada como de obligado cumplimiento en la ITC-LAT 02 del RLEAT.

Todos los tornillos y sus accesorios deberán estar galvanizados en caliente según norma UNE 37 507 considerada de obligado cumplimiento según la ITC-LAT 02 del RLEAT.

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados en caliente, según norma UNE-EN ISO 1461 contemplada como de obligado cumplimiento en la ITC-LAT 02 del RLEAT.

Todos los tornillos y sus accesorios deberán estar galvanizados en caliente según norma UNE 37 507 considerada de obligado cumplimiento según la ITC-LAT 02 del RLEAT.

4.1.10. TENDIDO, EMPALME, TENSADO Y REGULACIÓN DE CONDUCTORES

4.1.10.1. HERRAMIENTAS

El Contratista deberá aportar todas las herramientas necesarias, que estarán suficientemente dimensionadas en previsión de roturas y accidentes, como son poleas, cables pilotos, máquinas de empalmar, andamios, etc., y demás herramientas utilizadas en este tipo de trabajo, salvo que sean suministradas por el cliente por mutuo acuerdo.

El cliente se reserva el derecho de rechazar en cualquier momento aquellas herramientas que, por no estar en condiciones, no sean adecuadas para efectuar el trabajo a que están destinadas.

4.1.10.1.1. MÁQUINA DE FRENADO DEL CONDUCTOR

Dispondrá esta máquina de dos tambores en serie con canaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor.

Dichos tambores serán de aluminio, plástico, neopreno o cualquier otro material que será previamente aprobado por el Director de Obra.

La relación de diámetros entre tambores y conductor será fijada por el Contratista haciéndose responsable de la misma.

La máquina de frenado mantendrá constante la tensión durante el tendido limitando la tensión máxima y la velocidad de salida del cable.

La bobina se frenará con el exclusivo fin de que no siga girando por su propia inercia, por variaciones de velocidad en la máquina de frenado.

Nunca debe rebasar valores que provoquen daños en el cable por el incrustamiento en las capas inferiores.

4.1.10.1.2. POLEAS DE TENDIDO DEL CONDUCTOR Y CABLE DE TIERRA

Para tender el conductor de aluminio-acero, las gargantas de las poleas serán de aluminio, plástico o neopreno.

El diámetro de la polea estará comprendido entre 25 y 30 veces el diámetro del conductor.

Las poleas para el cable de acero podrán ser de acero, madera, plástico o neopreno, y siempre de un material de igual o menor dureza que el cable o el conductor.

La superficie de la garganta de las poleas será lisa y exenta de porosidades y rugosidades. No se permitirá el empleo de poleas que por el uso presenten erosiones o canaladuras provocadas por el paso de las cuerdas o cables piloto.

La forma de la garganta tendrá una curvatura en su fondo comprendida entre el diámetro del conductor o cable de tierra como mínimo y el diámetro de los empalmes provisionales y giratorios utilizados en el tendido. Las paredes laterales estarán inclinadas formando un ángulo entre sí comprendido entre 20º y 60º para evitar enganches.

Los bordes deberán de ser biselados con el mismo fin.

No se emplearán jamás poleas que se hayan utilizado para tendidos de conductores de cobre.

Las poleas estarán montadas sobre cojinetes de bolas o rodillos, pero nunca con cojinete de fricción, de tal forma que permitan una fácil rodadura.

Se colgarán directamente de la cadena de aisladores de suspensión.

4.1.10.1.3. MÁQUINAS DE EMPALMAR

El Contratista aportará las máquinas de empalmar requeridas, efectuándose revisiones periódicas de las dimensiones finales del manguito y efectuando ensayos dimensionales de los empalmes realizados para comprobar que las hileras y matrices están dentro de las tolerancias exigidas. Las matrices y las mordazas serán suministradas por el Contratista.

4.1.10.1.4. MORDAZAS

Utilizará el Contratista mordazas adecuadas para efectuar la tracción del conductor, cable de tierra o cable de fibra óptica que no dañen el aluminio del conductor, el galvanizado del cable de acero, el alumoweld del cable de fibra óptica OPGW o la cubierta del cable de fibra óptica autosoportado cuando se aplique una tracción igual a la que determine la ecuación de cambio de condiciones a 0º C sin manguito de hielo ni viento.

Se utilizará preferentemente mordazas del tipo preformado, en el caso de utilizarse mordazas con par de apriete éste deberá de ser uniforme, y si es de estribos, el par de apriete de los tornillos debe efectuarse de forma que no se produzca un desequilibrio.

4.1.10.1.5. MÁQUINA DE TRACCIÓN

Podrá utilizarse como tal el cabestrante o cualquier otro tipo de máquina de tracción que el Director de Obra estime oportuno, en función del conductor y de la longitud del tramo a tender.

4.1.10.1.6. DINAMÓMETROS

Será preciso utilizar dispositivos para medir la tracción del cable durante el tendido en los extremos del tramo, es decir, en la máquina de freno y en la máquina de tracción.

4.1.10.1.7. GIRATORIOS

Se colocarán dispositivos de libre giro con cojinete axiales de bolas o rodillos entre conductor y cable piloto para evitar que pase el giro de un cable a otro.

4.1.10.2. MÉTODO DE MONTAJE

4.1.10.2.1. TENDIDO

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan transcurrido 28 días desde la finalización de la cimentación de los apoyos, salvo indicación en contra del Director de Obra.

El tendido del conductor debe realizarse entre amarres salvo situaciones excepcionales, donde caso de no poder ser así, se deberá justificar de manera detallada.

Antes de comenzar el tendido, los apoyos estarán totalmente terminados, así como los tornillos apretados, graneteados y las peanas terminadas.

El Contratista se ocupará y someterá a la aprobación del Director de Obra el estudio del tendido, la elección de los emplazamientos del equipo y orden de entrega de bobinas para conseguir que los empalmes queden situados, una vez tensado el conductor, según se indica en el apdo. 2.1.6 de la ITC-LAT 07 del RLEAT.

Las bobinas han de ser tendidas sin cortar el cable y sin que se produzcan sobrantes.

Si en algún caso una o varias bobinas deben ser cortadas, por exigirlo así las condiciones del tramo tendido, el Contratista lo someterá a la consideración del Director de Obra sin cuya aprobación no podrá hacerlo.

El cable se tendrá siempre en bobina y se sacará de éstas mediante el giro de las mismas.

Durante el despliegue es preciso evitar el retorcido del conductor con la consiguiente formación de cocas, que reducen extraordinariamente las características mecánicas de los mismos.

El conductor será revisado cuidadosamente en toda su longitud, con objeto de comprobar que no existe ningún hilo roto en la superficie ni abultamiento anormal que hicieran presumir alguna rotura interna. En el caso de existir algún defecto, el Contratista deberá comunicarlo al Director de Obra quien decidirá lo que procede hacer.

La tracción de tendido de los conductores será, como máximo, la indicada en las tablas de tensado definitivo de conductores que corresponda a la temperatura existente en el conductor.

La tracción mínima será aquella que permita hacer circular los conductores sin rozar con los obstáculos naturales, tales como tierra, que al contener ésta sales, se depositarían en el conductor, produciendo efectos químicos que pudieran deteriorar el mismo.

El anclaje de las máquinas de tracción y freno deberá realizarse mediante el suficiente número de puntos que aseguren su inmovilidad, aún en el caso de lluvia imprevista, no debiéndose nunca anclar estas máquinas a árboles u otros obstáculos naturales.

La longitud del tramo a tender vendrá limitada por la resistencia de las poleas al avance del conductor sobre ellas. En principio puede considerarse un máximo de veinte poleas por conductor y por tramo; pero en el caso de existir poleas muy cargadas, ha de disminuir dicho número con el fin de no dañar el conductor.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

4.1.10.2.2. EMPALMES

El tendido del conductor se efectuará uniendo los extremos de bobinas con empalmes flexibles, que se sustituirán por definitivos, una vez que el conductor ocupe su posición final en la línea. En ningún caso se autoriza el paso por una sola polea de los empalmes definitivos.

Los empalmes se realizarán en cualquier caso cumpliendo lo indicado en el apdo. 2.1.6 de la ITC-LAT 07 del RLEAT como se redacta a continuación.

Los empalmes de los conductores se realizarán mediante piezas adecuadas a la naturaleza composición y sección de los conductores. Lo mismo el empalme que la conexión no deben aumentar la resistencia eléctrica del conductor. Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del cable el 95% de la carga de rotura del cable empalmado.

La conexión de conductores, tal y como ha sido definida en el presente apartado, sólo podrá ser realizada en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el puente de conexión de las cadenas de amarre, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20% de la carga de rotura del conductor.

Queda prohibida la ejecución de empalmes en conductores por la soldadura de los mismos.

Con carácter general los empalmes no se realizarán en los vanos sino en los puentes flojos entre las cadenas de amarre. En cualquier caso, se prohíbe colocar en la instalación de una línea más de un empalme por vano y conductor. Solamente en la explotación, en concepto de reparación de una avería, podrá consentirse la colocación de dos empalmes.

Cuando se trate de la unión de conductores de distinta sección o naturaleza, es preciso que dicha unión se efectúe en el puente de conexión de las cadenas de amarre.

Las piezas de empalme y conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos, si éstos fueran de temer, y deberán tomarse las precauciones necesarias para que las superficies en contacto no sufran oxidación.

El corte del cable se hará utilizando sierra y nunca con tijera o cizalla. La preparación del extremo se efectuará cortando el aluminio con sierra o máquinas de corte circular, pero cuidando de no dañar jamás el galvanizado del alma de acero y evitando que se aflojen los hilos mediante ligaduras de alambre adecuadas.

El método de efectuar el empalme se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante de dichos empalmes.

Una vez tendido el conductor, será necesario mantener su tracción con el fin de que nunca lleguen a tocar tierra.

Durante la sustitución de empalmes provisionales por definitivos, la maniobra se realizará de forma que el resto de los conductores tenga la tracción necesaria para que no lleguen a tocar tierra.

4.1.10.2.3. TENSADO

El anclaje a tierra para efectuar el tensado se hará desde un punto lo más alejado posible y como mínimo a una distancia horizontal del apoyo doble de su altura, equivalente a un ángulo de 150 ° entre las tangentes de entrada y salida del cable en las poleas.

Se colocarán tensores de cable de acero provisionales, entre la punta de los brazos y el cuerpo del apoyo como refuerzo, en los apoyos desde los que se efectúe el tensado.

Las poleas serán en dicho apoyo de diámetro adecuado, para que el alma del conductor no dañe el aluminio.

Aunque los apoyos de anclaje están calculados para resistir la sollicitación de una fase en el extremo de una cruceta, si las demás sollicitaciones de las restantes fases están compensadas, se colocarán los tirantes previstos para compensar la sollicitación de la fase del lado opuesto de la cruceta en que se efectúa la maniobra de engrapado.

Todas las maniobras se harán con movimientos suaves y nunca se someterán a los cables a sacudidas.

4.1.10.2.4. REGULACIÓN DE CONDUCTORES

La longitud total de la línea se dividirá en cantones.

En cada cantón el Director de Obra fijará los vanos en que ha de ser medida la flecha.

Estos vanos pueden ser de "regulación", o sea, aquellos en los que se mide la flecha ajustándola a lo establecido en la tabla de tendido, o de "comprobación" que señalarán los errores motivados por la imperfección del sistema empleado en el reglaje, especialmente por lo que se refiere a los rozamientos habidos en las poleas.

Según sea la longitud del cantón, el perfil del terreno y la mayor o menor uniformidad de los vanos, podrán establecerse los siguientes casos:

- Un vano de regulación.
- Un vano de regulación y un vano de comprobación.
- Un vano de regulación y dos vanos de comprobación.
- Dos vanos de regulación y tres vanos de comprobación.

Se entregará al Contratista una tabla de montaje con las flechas para los vanos de regulación y comprobación de cada serie en la situación de engrapado, deducidas de las características del perfil en función de la temperatura del conductor, que deberá de ser medida con un termómetro cuya sensibilidad será de 1°C como mínimo, introducido en una muestra de cable del conductor utilizado y expuesto a una altura próxima a los 10 m, durante un periodo mínimo de tres horas.

En aquellos cantones en que, por razón del perfil del terreno, los apoyos se hallen enclavados a niveles muy diferentes (terreno montañoso), el Contratista deberá conseguir mantener constante la tensión horizontal del conductor en las grapas de alineación para la temperatura más frecuente del año y, por tanto, la verticalidad en las cadenas de aisladores de suspensión, no admitiéndose que las mencionadas grapas se desplacen en sentido de la línea, un valor superior al 1% de la longitud de la cadena de aisladores de suspensión.

Para la regulación de conductores en líneas dúplex, se dispondrán de tensores de corredera que permitan corregir pequeñas diferencias una vez engrapados en las torres de anclaje.

Los errores admitidos en las flechas vienen indicados en el apdo. 5 del presente Pliego de Condiciones.

Después del tensado y regulación de los conductores, se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

En apoyos de amarre, se cuidará que en la maniobra de engrapados no se produzcan esfuerzos superiores a los admitidos por dichos apoyos, y en caso necesario el Contratista colocará tensores y vientos para contrarrestar los esfuerzos anormales.

El método de efectuar la colocación de grapas se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante de dichas grapas.

En apoyos de suspensión, la suspensión de los conductores durante la colocación de la grapa en la cadena de aisladores se hará por medio de estrobos de cuerda o de nylon para evitar daños al conductor.

En el caso de que sea preciso correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, este desplazamiento nunca se hará a golpes: se suspenderá el conductor, se aflojará la grapa y se correrá a mano donde sea necesario.

4.1.10.2.5. COLOCACIÓN DE SEPARADORES, AMORTIGUADORES Y CONTRAPESOS

Se entregará al Contratista una relación con las distancias para colocación de dichas piezas en todos los vanos de la línea tanto en los conductores como en el cable de tierra.

La colocación de estos elementos deberá efectuarse antes de que transcurran quince días después de la regulación de los conductores.

El método de efectuar la colocación de separadores se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante de dichos herrajes. Estos elementos deberán ser aptos para soportar una intensidad de cortocircuito de 50 kA.

La colocación de amortiguadores y el número de los mismos, será el indicado en el correspondiente estudio de amortiguamiento que deberá presentar el fabricante que los suministre.

4.1.10.2.6. PROTECCIÓN Y CRUZAMIENTOS

Las protecciones en ferrocarriles, carreteras, caminos, veredas, líneas eléctricas, telefónicas, telegráficas, etc., serán por cuenta del Contratista.

En aquellos cruzamientos en los que el proyectista considere que son de especial relevancia y en los que pudiera ser razonable aumentar los coeficientes de seguridad reglamentarios, se instalarán cadenas con doble aislamiento por conductor.

En los cruzamientos con vías públicas o en lugares transitados, se colocarán protecciones adecuadas, y se situará a cada lado del cruzamiento una señal indicadora de peligro.

En los cruzamientos de líneas eléctricas de cualquier tensión, o en los trabajos a efectuar en las proximidades de dispositivos con tensión, se tomarán todas las precauciones conocidas (corte de tensión, puesta a tierra, etc.) para evitar accidentes, siendo únicamente responsable el Contratista de lo que pueda suceder, aunque se halle presente en la obra alguno de los técnicos o vigilantes del contratante.

Los cruzamientos se efectuarán preferentemente sin tensión en la línea cruzada, para lo que deberá solicitar el Contratista los descargos correspondientes con veinte días de antelación al cliente, que se hará cargo de esta gestión. Si el cruzamiento se hiciese con la línea en tensión este no se realizará hasta la aprobación por parte del Director de Obra del método a emplear.

Los descargos se realizarán normalmente en días festivos, por lo que el Contratista deberá organizar su trabajo de forma que los cruces con líneas coincidan con dichos días. No obstante, el cliente hará las gestiones necesarias para que dichos descargos sean en las fechas más convenientes para el buen orden del trabajo, sin que el Contratista pueda efectuar reclamación alguna si no se puede conseguir.

Las líneas de tensión inferior a 25 kV podrán ser puenteadas por el Contratista, siempre que se consiga la debida autorización de la empresa propietaria de la línea.

Estos puentes se harán con cables aislados a su cargo y se introducirán en zanjas para su protección. Asimismo, se colocarán placas indicadoras de peligro de muerte y se señalará debidamente la zona afectada.

En líneas de tensión superior a la indicada y en todas aquellas en las que no se consiga autorización para puentearlas con cable aislado, tendrán que cruzarse en descargo que será lo más breve posible, haciendo que el final y el principio de los cantones de tendido queden a ambos lados de la línea cruzada.

4.1.11. REPOSICIÓN DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza o retiradas a vertedero, en caso contrario, todo lo cual será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

4.1.12. NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISO DE RIESGO ELÉCTRICO

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la indicada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda, el fabricante, la función, denominación según fabricante y el año de fabricación.

La placa de señalización de "riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura visible y legible desde el suelo, pero suficiente para que no pueda ser retirada desde el suelo (aprox. 4 m).

Se señalará la instalación con el lema corporativo del contratante en los cruces con vías de comunicación.

4.1.13. PUESTA A TIERRA

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con lo establecido en el Documento Memoria y los planos de puesta a tierra del Documento Planos.

Una vez finalizadas las instalaciones de puesta a tierra el Contratista procederá a la medición de la tensión de contacto aplicada mediante un método por inyección de corriente en los apoyos donde la determinación de ese valor sea exigida (apoyos frecuentados), según se indica en el apdo. 7.3.4.6 de la ITC-LAT 07 del RLEAT.

Cuando no sea posible cumplir las tensiones de contacto, se instalarán medidas adicionales de seguridad y se medirán las tensiones de paso.

En los apoyos no frecuentados, en el supuesto de que el valor de la resistencia de puesta a tierra sea superior a 20 Ω se realizará una mejora de la puesta a tierra hasta alcanzar en lo posible dicho valor.

La medición de la resistencia de puesta a tierra del apoyo se determinará eliminando el efecto de los cables de tierra.

4.1.14. CONDICIONANTES AMBIENTALES

La ejecución de los trabajos deberá cumplir los requisitos ambientales expuestos a continuación.

4.1.14.1. CONDICIONANTES GENERALES

Se cumplirá con la normativa ambiental vigente para el ejercicio de la actividad, así como con los requisitos internos de las instalaciones del contratante en lo referente a protección ambiental. Así mismo, en caso de existir, se cumplirán los requisitos ambientales establecidos en los Estudios de Impacto Ambiental, Declaraciones de Impacto Ambiental, Planes de Vigilancia Ambiental, o resoluciones emitidas por la Administración Ambiental.

En caso de generarse un incidente o accidente ambiental durante el servicio imputable a una mala ejecución del Contratista se deben aplicar las medidas correctoras necesarias para restablecer el medio afectado a su situación inicial y hacerse cargo de la restauración del daño causado.

Las emisiones sonoras debidas al transporte de materiales, movimiento de maquinaria y presencia de personal, se realizará asegurando que no se superan los límites máximos permitidos establecidos por las normas de aplicación.

4.1.14.2. ATMÓSFERA

Para minimizar la dispersión de material por el viento, se adoptarán las siguientes medidas:

- Acopio y almacenamiento de materiales en lugares protegidos.
- Reducción del área y tiempo de exposición de los materiales almacenados al máximo posible.
- Humedecer los materiales expuestos al arrastre del viento y las vías no pavimentadas.
- Priorizar el acondicionamiento de suelo desnudo.
- La carga y transporte de materiales se realizará cubriendo las cajas de los vehículos y adaptando la velocidad del transporte al tipo de vía.

4.1.14.3. RESIDUOS

Como primera medida se aplicará una política de NO GENERACIÓN DE RESIDUOS y su manejo incluirá los siguientes pasos: reducir, reutilizar y reciclar.

Conservar las zonas de obras limpias, higiénicas y sin acumulaciones de desechos o basuras, y depositar los residuos generados en los contenedores destinados y habilitados a tal fin.

La gestión y el transporte de los residuos se realizarán de acuerdo con la normativa específica para cada uno de ellos, según su tipología.

4.1.14.4. INERTES

Se establecerán zonas de almacenamiento y acopio de material en función de las necesidades y evolución de los trabajos en Obra. Las zonas de acopio y almacenamiento se situarán siempre dentro de los límites físicos de la obra y no afectarán a vías públicas o cauces ni se situarán en zonas de pendiente moderada o alta ($\geq 12\%$); salvo necesidad de proyecto y permiso expreso de la autoridad competente.

En el almacenamiento temporal se deberán construir barreras provisionales que impidan su dispersión.

4.1.14.5. DERRAMES Y VERTIDOS

Se controlarán los vertidos de obra en función de su procedencia.

Se prohíbe el lavado de cubas de hormigón en obra.

En caso de derrame accidental por avería, incidente o mala ejecución, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el apartado 4.14.1 – Condiciones Generales, y en el 4.14.3 – Residuos, en lo referente al transporte y gestión.

4.1.14.6. CONSERVACIÓN AMBIENTAL

Se acotarán las operaciones de desbroce y retirada de la cubierta vegetal a las necesidades de la obra.

Se acopiará y reservará la cubierta vegetal para su reposición una vez finalizada la obra.

Se utilizarán los accesos existentes para el transporte de material, equipo y maquinaria que se emplee durante la ejecución de la obra.

4.1.14.7. FINALIZACIÓN DE LA OBRA Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Retirada de los materiales sobrantes, estructuras temporales y equipos empleados durante la ejecución de la obra, restaurando las zonas que hayan sido compactadas o alteradas.

4.2. MATERIALES

Todos los materiales empleados en la obra serán de primera calidad y cumplirán los requisitos que exige el siguiente Pliego de Condiciones. El Director de Obra se reserva el derecho de rechazar aquellos materiales que no ofrezcan suficientes garantías.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el pliego de condiciones particulares.

El Contratista se hace responsable de la conservación y, de cualquier desperfecto que puedan producirse en los materiales, así como de las consecuencias de ellos, hasta la recepción completa de la obra.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra. En aquellos materiales en los que se aplique la homologación de proveedores de bienes, los equipos que se instalen en la línea tendrán que escogerse obligatoriamente de entre los que figuren como homologados en la Oficina Técnica Virtual.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

No se aceptará en ningún caso el uso de Policloruro de Vinilo (PVC).

4.2.1. APOYOS

Los apoyos utilizados en el presente Proyecto Oficial se ajustarán a las especificaciones técnicas de materiales de proyectos de esta magnitud. Todos estarán galvanizados en caliente.

En caso de ser necesario emplear antiescalo de material aislante con objeto de conseguir el cumplimiento reglamentario de la tensión de contacto, los taladros necesarios en el apoyo serán realizados en fábrica previo galvanizado en caliente, y se considerará en el cálculo estructural del apoyo. Asimismo, estos apoyos destinados a montarse con antiescalo, incorporarán escalera de pates a partir de los 3 metros para permitir el acceso a crucetas y cúpula de tierra.

4.2.2. HERRAJES

Serán del tipo indicado en el presente Proyecto. Todos estarán galvanizados en caliente. Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Norma UNE-EN 61284.

En lo concerniente a los herrajes para el cable OPGW, hay que indicar que deberán colocarse de forma que no dañen ni deformen el cable, empleando los elementos necesarios para evitar tracciones en el cable, efectos del viento que permita que el cable golpee la torre y pueda dañarse, radios de curvatura del cable superiores o inferiores al recomendado por el fabricante, así como cualquier otra situación que impida disponer de un correcto tendido.

4.2.3. AISLADORES

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o amarre, en caso de utilizar vidrio, cumplirán las especificaciones de la Norma UNE-EN 60305. En caso de aislamiento compuesto la norma aplicable será la UNE-EN 61466.

En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el presente Proyecto.

4.2.4. CONDUCTORES

Serán los que figuran en el presente Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Norma UNE-EN 50182.

4.2.5. SALVAPÁJAROS

Se instalarán en el cable de tierra según las indicaciones dadas en el presente Proyecto y, por tanto, cumpliendo con lo especificado en el Artículo 7 del Real Decreto 1432/2008.

4.2.6. SEÑALIZACIONES DIURNAS (BOLAS)

Las bolas de señalización diurnas para el cruce de las carreteras y su montaje están incluidas y repercutidas en el precio unitario del cable de tierra.



DOCUMENTO N° 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1	MEMORIA TÉCNICA
DOCUMENTO Nº 2	ANEXOS A LA MEMORIA ANEXO I. CÁLCULO DE LÍNEA AÉREA ANEXO II. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS ANEXO III. PLAN DE DESMANTALEAMIENTO
DOCUMENTO Nº 3	LISTADO DE PLANOS
DOCUMENTO Nº 4	PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 5	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO Nº 6	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO Nº 7	ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS
DOCUMENTO Nº 8	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

Índice

DOCUMENTO Nº 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
2. OBJETO	4
3. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	5
3.1. ESQUEMA	5
3.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	5
3.3. PRESUPUESTO PREVISTO	6
3.4. PLAZO DE EJECUCIÓN	6
3.5. PERSONAL PREVISTO	6
3.6. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	6
3.7. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA	6
3.8. EQUIPOS TÉCNICOS	7
3.9. MEDIOS AUXILIARES	8
3.10. RIESGOS INHERENTES A LA OBRA	8
4. ANÁLISIS DE RIESGOS	10
4.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	10
4.1.1. RIESGOS LABORALES EVITABLES	10
4.1.2. RIESGOS LABORALES INEVITABLES	10
4.1.3. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	10
4.2. ESTIMACIÓN DEL RIESGO	10
4.3. VALORACIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS	10
5. SEÑALIZACIÓN, SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES	11
5.1. SEÑALIZACIÓN	11
5.2. SERVICIOS SANITARIOS	11
5.3. SERVICIOS HIGIÉNICOS	11
5.3.1. COMEDOR	11
5.3.2. VESTUARIOS	11
5.3.3. SERVICIOS	11
6. PLIEGO DE CONDICIONES.....	12
6.1. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE.....	12
6.1.1. ÁMBITO GENERAL	12
6.1.2. EQUIPOS DE OBRA.....	13
6.1.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	14
6.2. PREINSCRIPCIONES DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS.....	14
6.3. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DEL MATERIAL DE SEGURIDAD	14

6.3.1. PROTECCIONES COLECTIVAS	14
6.3.1.1. VALLAS DE PROTECCIÓN	14
6.3.2. PROTECCIONES PERSONALES	15
6.3.2.1. PROTECCIÓN DE LA CABEZA.....	15
6.3.2.2. PROTECCIÓN DE BRAZOS Y MANOS.....	15
6.3.2.3. PROTECCIÓN DE LOS PIES	16
6.3.2.4. PROTECCIÓN DE CUERPO ENTERO.....	17
6.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	19
6.4.1. DELEGACIÓN DE PREVENCIÓN	19
6.4.2. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	19
6.5. CONTROL DE LOS TRABAJOS.....	19
6.5.1. ÍNDICES DE CONTROL	19
6.5.2. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS	20
6.6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	20
6.7. OBLIGACIONES DE CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA	21
6.8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS	22
6.9. LIBRO DE INCIDENCIAS	22
6.10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	23
6.11. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES	23
7. PRESUPUESTO LAAT	24
7.1. PRESUPUESTO LASAT.....	24
7.1.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES	24
7.1.2. PROTECCIONES COLECTIVAS	25
7.1.3. MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y LOCALES DE HIGIENE	26
7.1.4. GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN, FORMACIÓN Y REUNIONES.....	27
7.1.5. PRESUPUESTO TOTAL SEGURIDAD Y SALUD	27
8. PLANOS	28
8.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES	28
8.1.1. CASCO NO METÁLICO Y MASCARILLA ANTIPOLVO	28
8.1.2. CALZADO DE SEGURIDAD	29
8.1.3. PROTECTORES AUDITIVOS.....	30
8.1.4. PROTECTORES OCULARES	31
8.1.5. ARNÉS ANTIÁCIDA	32
8.2. PROTECCIONES COLECTIVAS	33
8.2.1. ORDEN Y LIMPIEZA	33
8.2.2. PROTECCIÓN DE ZANJAS	34
8.2.3. ENTIBACIÓN.....	36

8.2.4. ESLINGAS	38
8.2.5. INSTALACIÓN LÍNEA DE VIDA	43
8.2.6. CRUZAMIENTOS.....	49
8.3. OTROS PLANOS	52
8.3.1. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.....	52
8.3.2. GRÚAS	55
8.3.3. BARRAS ANTIVUELCO	57
8.3.4. UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA.....	58
8.4. MEDIOS AUXILIARES	59
8.4.1. ESCALERAS.....	59
8.4.2. ANDAMIOS	62
8.5. INSTALACIONES DE OBRA	64
8.5.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	64
8.6. SEÑALIZACIÓN	67
8.6.1. SEÑALIZACIÓN PROHIBICIÓN	67
8.6.2. SEÑALES OBLIGACIÓN	68
8.6.3. SEÑALES DE ADVERTENCIA.....	70
8.6.4. SEÑALES DE SALVAMENTO	73
8.6.5. SEÑALIZACIÓN DE EXTINCIÓN	74
ANEXO A1. IDENTIFICACION DE RIESGOS.....	78
ANEXO A2. ESTIMACIÓN DE RIESGOS	96
ANEXO A3. PRESENTACIÓN DE DETALLES DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD	113

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" en su artículo 4 establece la obligatoriedad de redactar un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos en los que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose como tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En todos aquellos proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos anteriores, será obligatorio la elaboración de un estudio básico de seguridad y salud.

En base a lo indicado anteriormente, al superar algunos de los umbrales establecidos por la norma, se elabora el presente Estudio de Seguridad y Salud, que establece durante la realización de la obra, los medios y condiciones precisas para la prevención de riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales

2. OBJETO

En este estudio se dan las directrices básicas a las empresas constructoras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su trabajo bajo el control de la dirección del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud o en su defecto de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es analizar los trabajos que deben realizarse en la obra proyectada, para la detección y evaluación de todos los riesgos para la salud de los trabajadores y de personas ajenas, proponiendo medidas preventivas que eliminen dichos riesgos o minimicen las consecuencias de los mismos.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

3.1. ESQUEMA

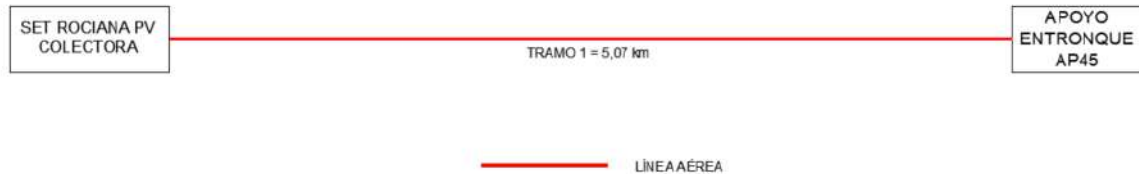


Imagen 1. Esquema de las infraestructuras de evacuación 66kV (132 kV).

3.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El recorrido de la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana tiene una longitud total de 5070 metros y discurrirá en los Términos Municipales de Rociana del Condado, Bollullos Par del Condado y Almonte en la provincia de Huelva.

Se describe a continuación el tramo aéreo que comprenderá la línea aérea:

- Tramo 1: discurre en línea aérea en doble circuito desde el pórtico SET Rociana PV Colectora hasta el apoyo existente de entronque AP-45 correspondiente a la línea Chucena-Almonte. La longitud de este tramo aéreo es de 5070 metros.

Se proyecta la presente Línea Aérea de 66 kV (132 kV) con el objeto de evacuar la energía generada por las plantas fotovoltaicas con acceso y conexión en poyo de entronque AP-45 de la línea LAT Chucena-Almonte de la compañía de distribución eléctrica Condado, y posibles conexiones futuras. La línea tiene su origen en SET Rociana PV Colectora, situada en el término municipal Rociana del Condado (Huelva) y discurre hasta el apoyo de entronque AP-45 en el término municipal de Almonte (Huelva).

La línea aérea se instalará a la tensión de 66 kV, pero tras premisas de la compañía distribuidora y ante la previsión de posible cambio de tensión de la línea de conexión, todo el diseño de la línea se realizará con aislamiento de 132 kV.

La línea transcurrirá en su mayoría a lo largo de terrenos de cultivo y caminos sin asfaltar.

El trazado de la línea se puede observar en los planos Situación, Emplazamiento y Planta adjuntos al presente documento.

3.3. PRESUPUESTO PREVISTO

Asciende el presupuesto de ejecución material de la obra a la cantidad de **SEISCIENTOS VEINTIDOS MIL DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS (622.019,94 €)**.

3.4. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de la obra es de 10 meses.

3.5. PERSONAL PREVISTO

El volumen total de mano de obra asciende a 222 jornadas de trabajo, empleándose un máximo en obra de 5 trabajadores.

3.6. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

Tal como se muestra en el plano de situación la instalación está ubicada en la provincia Huelva, el recorrido de la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana tiene una longitud total de 5070 metros y discurrirá en los Términos Municipales Rociana del Condado, Bollullos Par del Condado y Almonte de Huelva.

El emplazamiento exacto queda reflejado en el DOCUMENTO: PLANOS

3.7. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Ejecución línea eléctrica aérea:

- Replanteo y estaquillado
- Ejecución de accesos a zona de apoyos
- Ejecución de excavación para apoyos
- Colocación y nivelación de tramo de anclaje
- Hormigonado del tramo de anclaje
- Descarga de elementos constituyentes de los apoyos
- Montaje de elementos constituyentes de los apoyos
- Izado del apoyo y colocación en cimentación
- Hormigonado de apoyos
- Instalación de cadena de aisladores
- Tendido cuerda guía
- Tendido de cable
- Tensado de cable
- Engrapado

Ejecución línea eléctrica subterránea:

- Replanteo y estaquillado
- Ejecución de accesos
- Apertura de zanjas
- Ejecución y hormigonado de canalización
- Ejecución y hormigonado de cámaras de empalme y arquetas
- Tendido de cables
- Relleno y reposición de pavimentos

Ejecución recinto de medida:

- Replanteo y estaquillado
- Ejecución de accesos
- Apertura de zanjas
- Movimiento de tierras
- Canalizaciones de cables de potencia y control
- Cimentación y montaje de estructuras de aparatos
- Red de tierras
- Edificios y vallado

3.8. EQUIPOS TÉCNICOS

Como equipos para la ejecución de las obras se han considerado los siguientes:

- Todo terreno
- Bulldozer
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Retroexcavadora
- Camión para movimiento de tierras
- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Vibrador
- Grupo electrógeno
- Grúa autopropulsada

3.9. MEDIOS AUXILIARES

Como medios auxiliares para la ejecución de las obras se han considerado los siguientes:

- Escaleras de mano
- Elingas
- Tambor de recogida
- Tambor con freno
- Roldanas
- Engrapadora

3.10. RIESGOS INHERENTES A LA OBRA

Los riesgos más comunes en las obras son los que se relacionan a continuación:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos por derrumbamiento
- Caída de herramientas
- Caída por objetos desprendidos
- Pisada sobre objetos punzantes
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos
- Golpes y cortes por herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por un objeto o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Sobreesfuerzos
- Exposición o contactos con temperaturas extremas
- Contactos térmicos
- Exposición o contactos por corrientes eléctricas
- Exposición o contactos con sustancias nocivas
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas
- Contactos con sustancias causticas

- Exposición a radiaciones
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos con vehículos
- Golpes con vehículos
- Desprendimiento de tierras
- Exposición al ruido
- Falta de iluminación
- Exposición a vibraciones
- Carga mental
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de vehículos a distinto nivel

4. ANÁLISIS DE RIESGOS

4.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

4.1.1. RIESGOS LABORALES EVITABLES

Al realizar la identificación de riesgos se han calificado como evitables aquellos que, por el proceso constructivo, por la maquinaria que se utiliza, o por la adecuada formación del personal implicado no deben aparecer, y por tanto no son objeto de evaluación en la realización de este estudio.

4.1.2. RIESGOS LABORALES INEVITABLES

Se han considerado como tales aquellos riesgos que, a pesar del proceso constructivo, la maquinaria a emplear, y la adecuada formación del personal, son inherentes a la unidad constructiva, y han de aplicarse las medidas preventivas adecuadas para el control de los mismos.

El conjunto de riesgos identificados para cada unidad constructiva en que se ha dividido la obra se encuentra en el anexo N°1 de esta Memoria.

4.1.3. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Son los que pueden afectar a personas o a cosas ajenas a la obra, en sus proximidades. Fundamentalmente son:

- Caídas de objetos al mismo y distinto nivel
- Atropello
- Caídas de personas a distinto nivel

4.2. ESTIMACIÓN DEL RIESGO

Para los riesgos identificados se ha estimado la severidad del daño teniendo en cuenta la naturaleza de este y la probabilidad de que suceda. Dicha estimación se encuentra en el Anexo N°2 de esta Memoria.

4.3. VALORACIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS

Una vez estimado el riesgo, se ha valorado el mismo, considerándose las medidas preventivas necesarias para que el riesgo identificado pueda ser controlado.

5. SEÑALIZACIÓN, SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

5.1. SEÑALIZACIÓN

Previo al comienzo de las obras se procederá a cerrar, señalizar y a limitar el acceso a los terrenos afectados por la obra, en los que se colocarán las señales necesarias tales como:

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD

5.2. SERVICIOS SANITARIOS

De acuerdo a lo expuesto en el R.D. 486/1997, de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, se dispondrá como mínimo de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Este material será revisado periódicamente y se repondrá tan pronto como caduque o sea utilizado.

Se dispondrá en lugar visible del Centro de Trabajo una lista con el teléfonos y dirección del centro médico más cercano.

5.3. SERVICIOS HIGIÉNICOS

El conjunto de las instalaciones se adecuará a lo expuesto en el R.D. 486/1997, de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y como mínimo deberán contar con los elementos siguientes:

5.3.1. COMEDOR

Deberá disponer de calienta comidas, mesas y asientos con respaldo, pila de agua caliente y fría, calefacción y un cubo para desperdicios.

5.3.2. VESTUARIOS

Los vestuarios deberán disponer de asientos, además de una taquilla con cerradura por trabajador y una ducha y un lavabo con agua caliente y fría por cada diez trabajadores, disponiendo de calefacción.

5.3.3. SERVICIOS

Se dispondrá de un retrete por cada 15 trabajadores.

6. PLIEGO DE CONDICIONES

6.1. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE

Se aplicará la normativa aquí descrita, y las actualizaciones a las mismas que sean aplicables.

6.1.1. ÁMBITO GENERAL

- Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborables
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto Legislativo 2/2.015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 1627/1.997, de 25 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1.987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan las instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Real Decreto 1299/2.006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1.971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo1.
- Real Decreto 286/2.006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE núm. 60 de 11 de marzo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el 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
- Real Decreto 664/1.997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1.997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
- Convenio de la OIT de 4 de junio de 1.986, número 162, ratificado por instrumentos de 17 de julio de 1990, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.
- Resolución de 15 de febrero de 1.997, sobre empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Orden de 20 de mayo de 1.952 por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la industria de la construcción y Obras Públicas.
- Real Decreto 863/1.985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden de 20 de enero de 1.956, por el que se aprueba el reglamento de seguridad en los trabajos en cajones de aire comprimido.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 363/1.995 de 10 de marzo sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

6.1.2. EQUIPOS DE OBRA

- Real Decreto 1215/1.997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 836/2.003 de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria ITC MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

- Real Decreto 837/2.003 de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria ITC MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

6.1.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 159/1.995, de 3 de febrero, en el que se modifica el marcado “CE” de conformidad y el año de colocación.
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Diversas normas UNE en cuanto a ensayos, fabricación, adecuación del uso y catalogación de los equipos de protección individual.

6.2. PREINSCRIPCIONES DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS

Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán tener marcado CE. Únicamente se admitirán aquellos que no lo tengan en caso de que se haya realizado una evaluación de riesgos del mismo y se hayan instalado todas aquellas medidas preventivas que garanticen la seguridad del operario que lo utilice.

Las máquinas y equipos se utilizarán únicamente cuando se encuentren adecuadamente instalados, y en lugares que no generen nuevos riesgos a sus operarios.

El mantenimiento de máquinas y equipos deben realizarlo solamente personal acreditado, y siguiendo las indicaciones del fabricante.

Las máquinas y equipos deben ser utilizados únicamente por personal que haya sido previamente instruido en su uso, y conozcan perfectamente los peligros que pueden generar.

6.3. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DEL MATERIAL DE SEGURIDAD

6.3.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

6.3.1.1. VALLAS DE PROTECCIÓN

Se instalarán vallas de protección de 2,5 x 1,0 m en todas las zonas donde se realicen excavaciones para las cimentaciones de los apoyos, de manera que se garantice en todo momento la imposibilidad de que cualquier persona ajena a la obra o trabajador de la misma, pueda acceder a la excavación, cuando no sea preciso.

6.3.2. PROTECCIONES PERSONALES

Con carácter general todos los elementos de protección personal deben tener marcado CE y deben cumplir con el R.D. 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.

Así mismo todos los trabajadores deberán contar como elementos de protección personal de carácter general, además de los propios para cada actividad con los siguientes:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Ropa de protección para inclemencias del tiempo
- Guantes de piel flor

Todas las protecciones personales tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido del prefijado esta se repondrá, independientemente de la duración prevista.

Todo elemento de protección personal que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido debe ser desechado de inmediato.

6.3.2.1. PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Será de aplicación lo expuesto en las Normas de Homologación siguientes:

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-EN-397:1995	Cascos de protección para la industria.
UNE-EN-812:1998	Cascos contra golpes para la industria.
UNE-EN-397:1996 ERRATUM	Cascos de protección para la industria.

6.3.2.2. PROTECCIÓN DE BRAZOS Y MANOS

Será de aplicación lo expuesto en las Normas de Homologación siguientes:

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-EN-420:1995	Requisitos generales para los guantes.
UNE-EN-388:1995	Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
UNE-EN-374-1:1995	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones.
UNE-EN-374-2:1995	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-EN-374-3:1995	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la permeabilidad de los productos químicos.
UNE-EN-511:1996	Guantes de protección contra el frío.
UNE-EN 60903/A11:1997	Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.
UNE-EN 60903: 2000	Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.

6.3.2.3. PROTECCIÓN DE LOS PIES

Será de aplicación lo expuesto en las Normas de Homologación siguientes:

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-EN-344:1993	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-344/A1:1997	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-344:1994 ERRATUM	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-344:1995 ERRATUM 2	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-344-2:1996	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 2: Requisitos adicionales y métodos de ensayo.
UNE-EN-345-2:1996	Calzado de seguridad para uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.
UNE-EN-345/A1:1997	Especificaciones del calzado de seguridad para uso profesional.
UNE-EN-345:1993	Especificaciones del calzado de seguridad para uso profesional.
UNE-EN-346-2:1996	Calzado de protección para uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.
UNE-EN-346/A1:1997	Especificaciones del calzado de protección para uso profesional.
UNE-EN-346:1993	Especificaciones del calzado de protección para uso profesional.
UNE-EN-347-2:1996	Calzado de trabajo para uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.
UNE-EN-347/A1:1997	Especificaciones del calzado de trabajo para uso profesional.

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-EN-347:1993	Especificaciones del calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-12568:1998	Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayos de topes y plantillas metálicas resistentes a la perforación.

6.3.2.4. PROTECCIÓN DE CUERPO ENTERO

Será de aplicación lo expuesto en las Normas de Homologación siguientes:

- Ropas de protección

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-ENV-343:1999	Ropa de protección. Protección contra las inclemencias.
UNE-EN 471:1995	Ropas de señalización de alta visibilidad.
UNE-EN-471:1996 ERRATUM	Ropas de señalización de alta visibilidad.
UNE-EN 340:1994	Ropas de protección. Requisitos generales. (Versión oficial EN 340:1993).
UNE-EN-1149-1:1996	Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 1: Resistividad superficial (Requisitos y métodos de ensayo).
UNE-EN-1149-2:1998	Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 2: Método de ensayo para medir la resistencia eléctrica a través de un material (Resistencia vertical).
UNE-EN-470-1/A1:1998	Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN-470-1:1995	Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN-510:1994	Especificaciones de ropas de protección contra los riesgos de quedar atrapado por las piezas de las maquinas en movimiento. (Versión oficial EN 510:1993).
UNE-EN-530:1996	Resistencia a la abrasión de los materiales de la ropa de protección. Métodos de ensayo.
UNE-EN-863:1996	Ropa de protección. Propiedades mecánicas. Método de ensayo: Resistencia a la perforación.
UNE-EN ISO-13997:2000	Ropa de protección. Propiedades mecánicas.

NORMA	DENOMINACIÓN
	Determinación de la resistencia al corte por objetos afilados (ISO 13997:1999).

- Protección contra caídas de alturas

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-EN-1868:1997	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Lista de términos equivalentes.
UNE-EN-341:1997	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Dispositivos de descenso.
UNE-EN-353-1:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida (Versión oficial EN 353-1:1992).
UNE-EN-353-1:1994 ERRATUM	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida (Versión oficial EN 353-1:1992).
UNE-EN-353-2:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible (Versión oficial EN 353-2:1992).
UNE-EN-354:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Elementos de amarre. (Versión oficial EN 354:1992).
UNE-EN-355:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Absorbedores de energía (Versión oficial EN 355:1992).
UNE-EN-358:1993	Equipos de protección individual para sostener en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Sistemas de sujeción (Versión oficial EN 358:1992).
UNE-EN-360:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles (Versión oficial EN 360:1992).
UNE-EN-361:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Arnés anticaídas (Versión oficial EN 360:1992).
UNE-EN-362:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Conectores (Versión oficial EN 362:1992).
UNE-EN-363:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Sistemas anticaídas (Versión oficial EN 362:1992).
UNE-EN-364/AC:1994	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Métodos de ensayo (Versión oficial EN 364/AC:1993).

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-EN-364:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Métodos de ensayo (Versión oficial EN 364:1992).
UNE-EN-365:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado (Versión oficial EN 365:1992).
UNE-EN-795:1997	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
UNE-EN-813:1997	Equipos de protección individual para prevención de caídas de altura. Arnéses de asiento.

6.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

6.4.1. DELEGACIÓN DE PREVENCIÓN

En aplicación de la Ley 31/1.995, la representación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos en el trabajo corresponde a los Delegados de prevención, que serán designados por y entre los representantes del personal, de acuerdo a lo expuesto en los puntos 2, 3 y 4 del Artículo 35 de la citada Ley.

Las competencias y facultades de dichos Delegados de prevención, así como las garantías y sigilo profesional se encuentran recogidas en los Artículos 36 y 37 de la Ley 31/1.995.

6.4.2. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos, debiéndose constituir en todas aquellas empresas con más de 50 trabajadores. La constitución de dicho comité queda regulada en el Artículo 38 de la Ley 31/1.995.

Las competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud se recogen en los apartados 1 y 2 del Artículo 39 de la ya citada Ley.

6.5. CONTROL DE LOS TRABAJOS

6.5.1. ÍNDICES DE CONTROL

Con el fin de efectuar un seguimiento de la efectividad de las medidas preventivas adoptadas, el empresario elaborará mensualmente un gráfico en el que figuren tanto por meses como por acumulados a origen de los trabajos los valores de los índices siguientes:

- Índice de frecuencia

$$I_r = \frac{N^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}{N^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} \cdot 10^6$$

Para su cálculo hay que contabilizar solamente los accidentes ocurridos mientras existe exposición al riesgo estrictamente laboral, por lo que se excluirán los accidentes los "in itinere". Así mismo las horas trabajadas serán las de exposición al riesgo, por lo que deben excluirse las de vacaciones, enfermedades, etc.

- Índice de gravedad

$$I_G = \frac{N^{\circ} \text{ total de jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} \cdot 10^3$$

Para su cálculo se considerarán las jornadas laborales perdidas, no los días naturales. Estas se obtienen como suma de las correspondientes a incapacidades temporales y permanentes, obteniéndose estas segundas mediante baremo. Los accidentes sin bajas, se consideran como dos horas perdidas, por lo que cuatro implican una jornada perdida.

- Índice de incidencia

$$I_I = \frac{N^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}{N^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} \cdot 100$$

- Índice de duración media

$$I_I = \frac{N^{\circ} \text{ total de jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}$$

6.5.2. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

En aplicación a la O.M. de 16 de Diciembre de 1987 (B.O.E. de 29 de diciembre de 1987), es obligación del empresario la realización de los siguientes partes de accidentes de trabajo:

- Parte de accidente de trabajo.
- Relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica.
- Relación de altas o fallecimientos de accidentados.

En caso de que se produzca un accidente, que provoque el fallecimiento de un trabajador, que sea considerado como grave o muy grave, o que afecte a más de cuatro trabajadores, el empresario además de cumplimentar el correspondiente parte de accidente, comunicará en el plazo de 24 horas este hecho por telegrama o método análogo a la autoridad laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente.

Con independencia de los partes de accidente exigidos por la Orden Ministerial ya citada, el empresario estará obligado a la realización de un parte para todos los accidentes o incidentes (accidentes sin daños) que se produzcan, para posteriormente realizar una investigación del mismo y subsanar aquellas deficiencias que pudieran haberse producido en la aplicación de medidas preventivas.

6.6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación al Artículo 7 del R.D. 1627/1.997 corresponde al contratista de las obras la elaboración de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio básico de Seguridad, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención

que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio básico.

El Plan de Seguridad, deberá ser firmado, antes del comienzo de las obras, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

6.7. OBLIGACIONES DE CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

6.8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

6.9. LIBRO DE INCIDENCIAS

En el centro de trabajo deberá existir con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de Incidencias, se mantendrá siempre en obra y estará en poder del Coordinador en materia de seguridad.

La regulación del libro de incidencias queda expuesta en el Artículo 13 del R.D. 1627/1.995.

6.10. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

6.11. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

7. PRESUPUESTO LAAT

7.1. PRESUPUESTO LASAT

A continuación, se desglosa el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud para la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana

7.1.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

PROTECCIONES INDIVIDUALES				
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (€)	Total (€)
Casco de seguridad homologado	6,0	Ud	6,30 €	37,80 €
Casco de seguridad clase E-AT aislante para a AT	2,0	Ud	8,50 €	17,00 €
Casco de seguridad E-AT aislante con pantalla	2,0	Ud	15,00 €	30,00 €
Ropa de trabajo bicolor alta visibilidad	6,0	Ud	45,08 €	270,48 €
Traje impermeable de alta visibilidad	6,0	Ud	48,08 €	288,48 €
Par de botas de seguridad	6,0	Ud	17,31 €	103,86 €
Par de botas aislantes BT	3,0	Ud	25,00 €	75,00 €
Par de botas impermeables	3,0	Ud	18,03 €	54,09 €
Gafas contra impactos mecánicos	6,0	Ud	3,14 €	18,84 €
Gafas polarizadas	6,0	Ud	10,00 €	60,00 €
Anorak amarillo de alta visibilidad con capucha y bandas reflectantes.	6,0	Ud	60,33 €	361,98 €
Pares de guantes de seguridad de cuero anticorte	6,0	Ud	2,75 €	16,50 €
Arnés de seguridad con sistemas anticaídas	4,0	Ud	68,00 €	272,00 €
Guantes aislante clase 00	2,0	Ud	12,00 €	24,00 €
Guantes aislante clase III	2,0	Ud	60,00 €	120,00 €
Ropa ignífuga y contra arco eléctrico	2,0	Ud	100,00 €	200,00 €
Pantalla de soldador	2,0	Ud	25,00 €	50,00 €
Mascarilla antipolvo	3,0	Ud	3,00 €	9,00 €
Guantes anticorte	6,0	Ud	6,00 €	36,00 €
Chaleco reflectante	6,0	Ud	3,00 €	18,00 €
Faja lumbar	6,0	Ud	8,00 €	48,00 €

PROTECCIONES INDIVIDUALES				
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (€)	Total (€)
Cinturón portaherramientas	6,0	Ud	5,00 €	30,00 €
Protectores auditivos	6,0	Ud	3,50 €	21,00 €
TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES				2.162,03 €

7.1.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

PROTECCIONES COLECTIVAS				
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (€)	Total (€)
Señal de seguridad de advertencia de caídas al mismo nivel, con soporte	3,0	Ud	17,33 €	51,99 €
Señal de seguridad de advertencia de caídas a distinto nivel, con soporte	3,0	Ud	17,33 €	51,99 €
Señal de seguridad de obligación de protección obligatoria de los pies, con soporte.	3,0	Ud	17,33 €	51,99 €
Señal de seguridad de obligación de protección obligatoria de las manos, con soporte.	3,0	Ud	17,33 €	51,99 €
Señal de seguridad de obligación de protección obligatoria de la vista, con soporte	3,0	Ud	17,33 €	51,99 €
Señal de seguridad de obligación de protección obligatoria de la cabeza, con soporte.	3,0	Ud	17,33 €	51,99 €
Señal de seguridad de advertencia de riesgo eléctrico	3,0	Ud	17,33 €	51,99 €
Señal de seguridad de advertencia de riesgo de cargas suspendidas, con soporte.	2,0	Ud	17,33 €	34,66 €
Señal de seguridad de advertencia de riesgo de golpes por máquina pesada en movimiento, con soporte	2,0	Ud	17,33 €	34,66 €
Señal de seguridad de advertencia de circulación de carretillas de manutención, con soporte	2,0	Ud	17,33 €	34,66 €
Señal de seguridad de advertencia de prohibir transportar personas con sobre carretilla elevadora, con soporte	2,0	Ud	17,33 €	34,66 €
Señal de seguridad de advertencia de peligro de arrollamiento, con soporte	1,0	Ud	17,33 €	17,33 €
Señal de seguridad de advertencia de caídas de objetos con soporte	3,0	Ud	17,33 €	51,99 €
Cinta delimitadora de zonas de trabajo.	418,0	m	0,84 €	351,12 €
Banda de balizamiento de gálibo de vía reflectante, con soportes.	28,0	m	3,00 €	84,00 €

PROTECCIONES COLECTIVAS				
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (€)	Total (€)
Extintor de polvo polivalente, incluido soporte y colocación	3,0	Ud	65,09 €	195,27 €
Instalación de toma de tierra, compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra, en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc.	2,0	Ud	150,35 €	300,70 €
Línea de luces amarillas fijas	1,0	Ud	12,00 €	12,00 €
Cono de balizamiento	17,0	Ud	6,71 €	114,07 €
Baliza luminosa intermitente	2,0	Ud	12,00 €	24,00 €
Interruptor diferencial de alta sensibilidad (300 mA), instalado	2,0	Ud	63,21 €	126,42 €
Balizamiento metálico de las zonas de trabajo.	23,0	Ud	33,18 €	763,14 €
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS				2.542,61 €

7.1.3. MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y LOCALES DE HIGIENE

GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN, FORMACIÓN Y REUNIONES				
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (€)	Total (€)
Botiquín instalado en obra.	2,0	Ud	65,00 €	130,00 €
Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.	3,0	Ud	16,00 €	48,00 €
Alquiler de caseta de obra prefabricada con aparatos sanitarios, ducha, cocinas, climatización, etc.	10,0	Ud	250,00 €	2.500,00 €
Montaje y desmontaje de caseta, incluso sus instalaciones.	1,0	Ud	750,00 €	750,00 €
Hora de mano empleada en limpieza de instalaciones de personal.	120,0	Ud	18,00 €	2.160,00 €
TOTAL GESTION DE LA PREVENCIÓN, FORMACIÓN Y REUNIONES				5.588,00 €

7.1.4. GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN, FORMACIÓN Y REUNIONES

GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN, FORMACIÓN Y REUNIONES				
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (€)	Total (€)
Formación Mandos intermedios	1,0	Ud	780,00 €	780,00 €
Formación MI y Operarios	5,0	Ud	858,00 €	4.290,00 €
Reunión mensual de la comisión de seguridad y salud en el trabajo	10,0	Ud	400,00 €	4.000,00 €
Montaje y desmontaje de caseta, incluso sus instalaciones.	1,0	Ud	500,00 €	500,00 €
Asistencias por Técnicos de Servicios de prevención	3,0	Ud	890,00 €	2.670,00 €
TOTAL GESTION DE LA PREVENCIÓN, FORMACIÓN Y REUNIONES				12.240,00 €

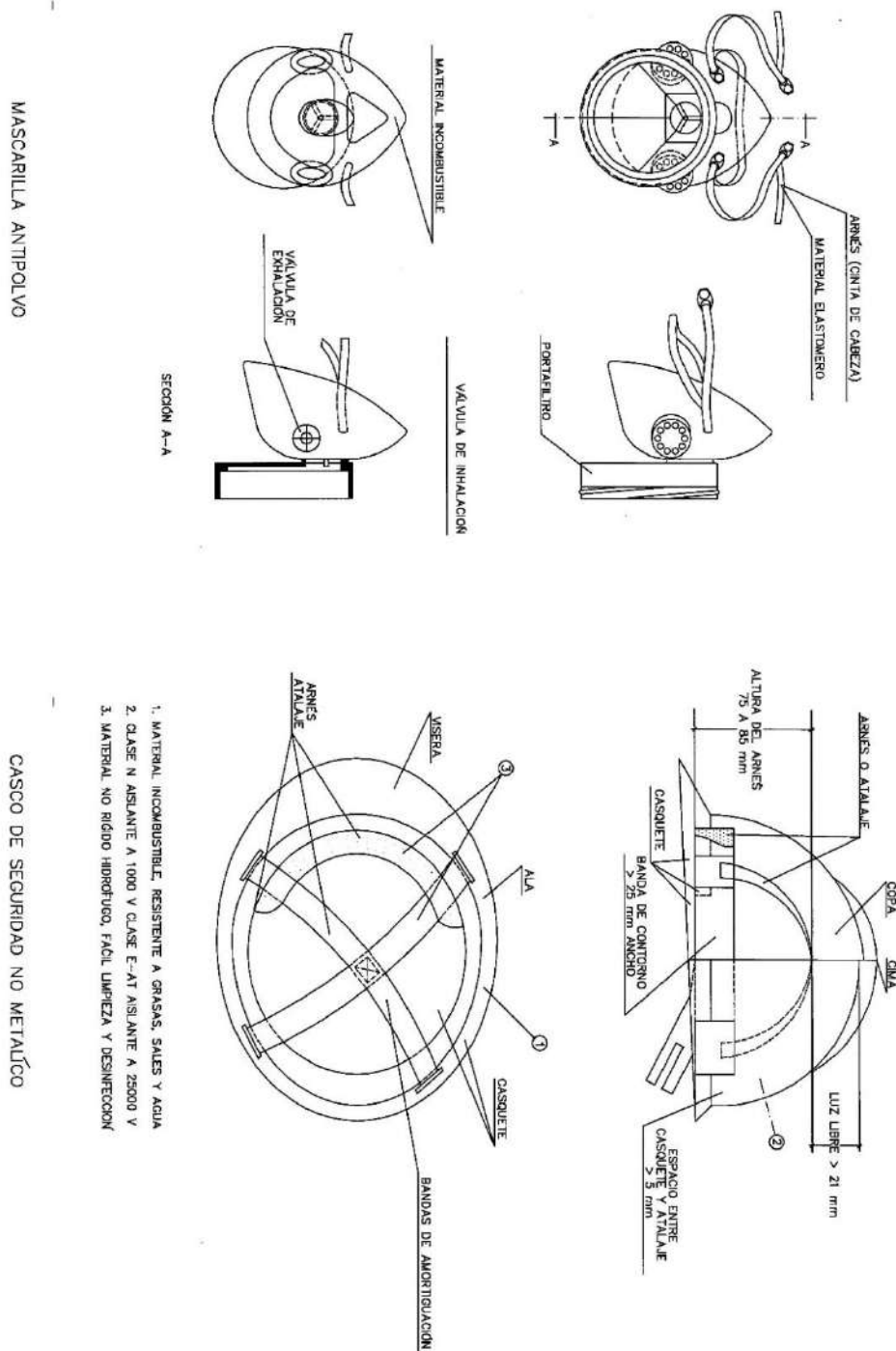
7.1.5. PRESUPUESTO TOTAL SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			
Concepto	Cantidad	Unidad	Total (€)
PROTECCIONES INDIVIDUALES	1,0	Ud	2.162,03 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	1,0	Ud	2.542,61 €
MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y LOCALES DE HIGIENE	1,0	Ud	5.588,00 €
GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN, FORMACIÓN Y REUNIONES	1,0	Ud	12.240,00 €
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			22.532,64 €

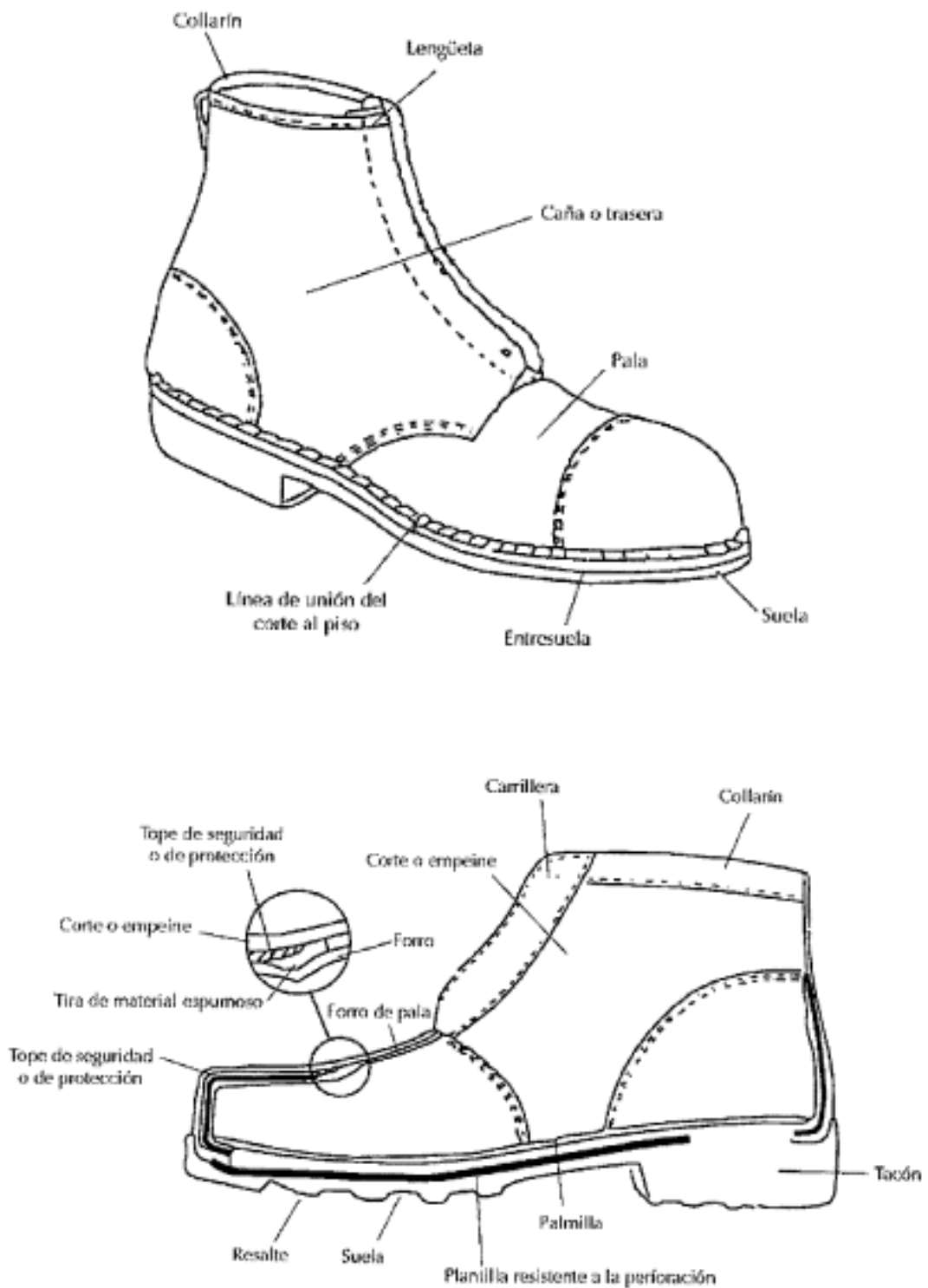
8. PLANOS

8.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

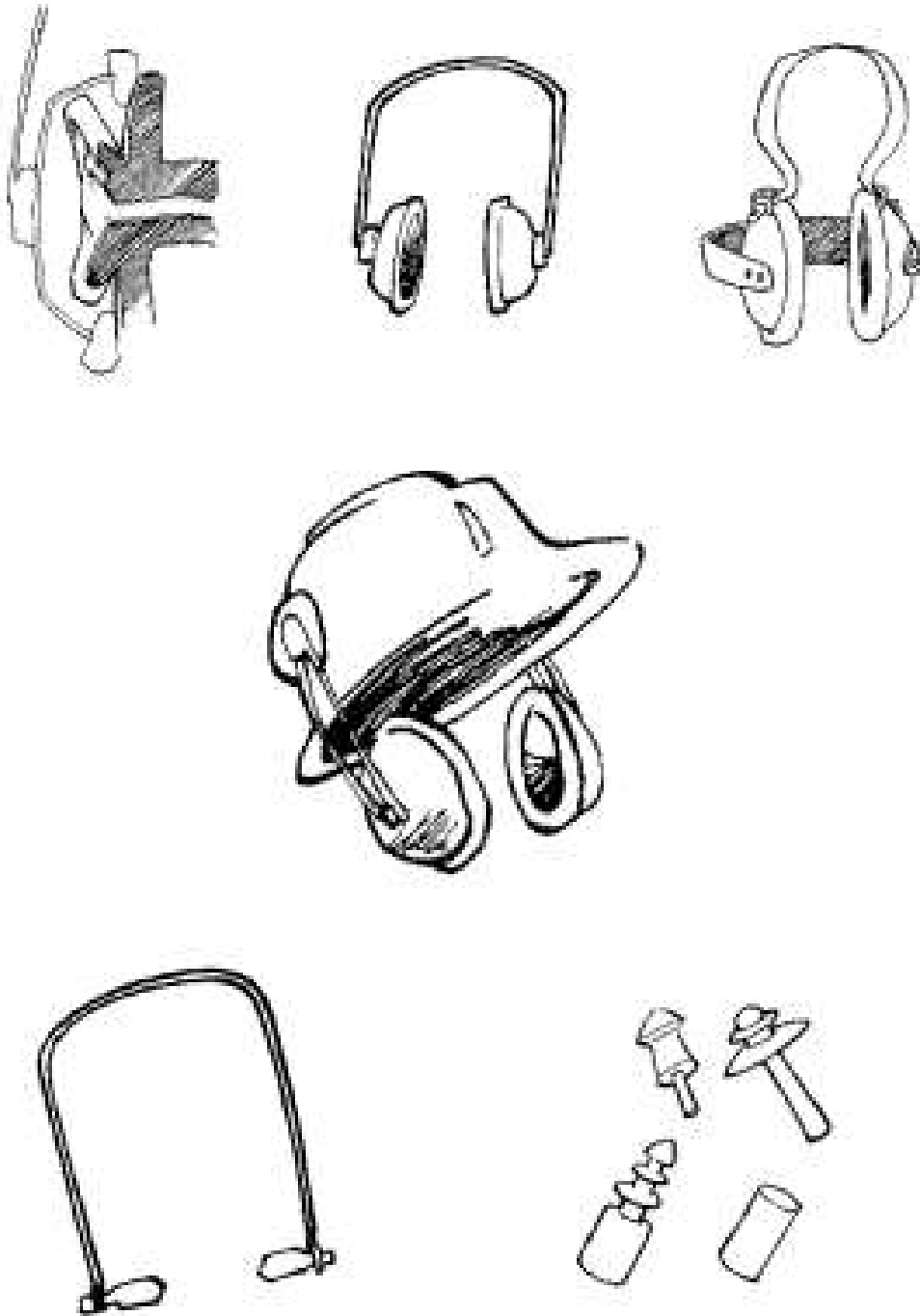
8.1.1. CASCO NO METÁLICO Y MASCARILLA ANTIPOLVO



8.1.2. CALZADO DE SEGURIDAD

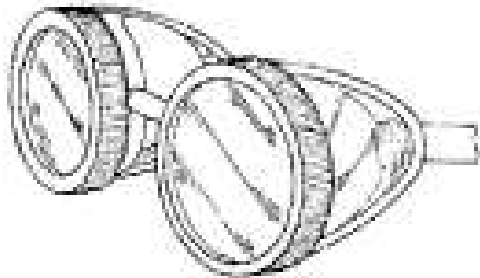


8.1.3. PROTECTORES AUDITIVOS

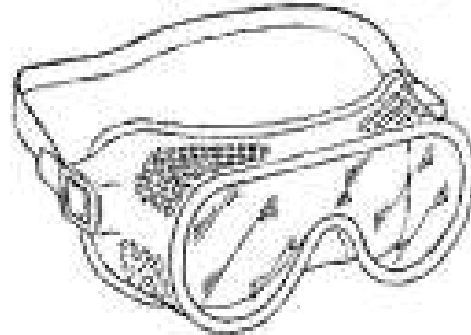


8.1.4. PROTECTORES OCULARES

Cazoleta



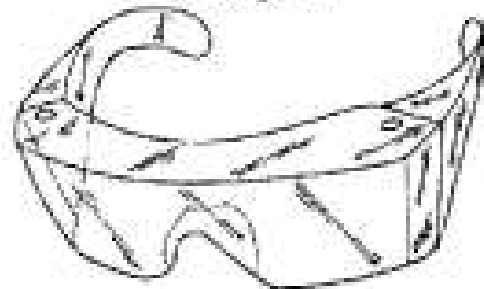
Adaptable al rostro



Universal

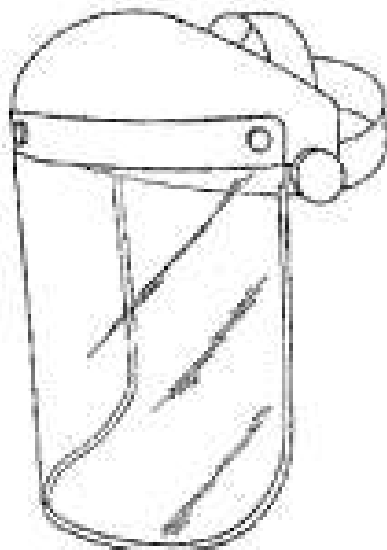


Integral

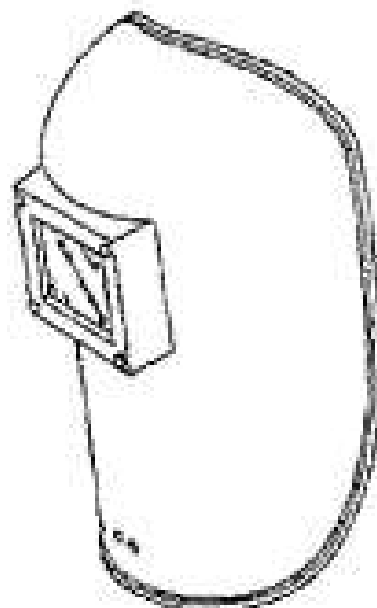


Protecciones oculares y faciales:

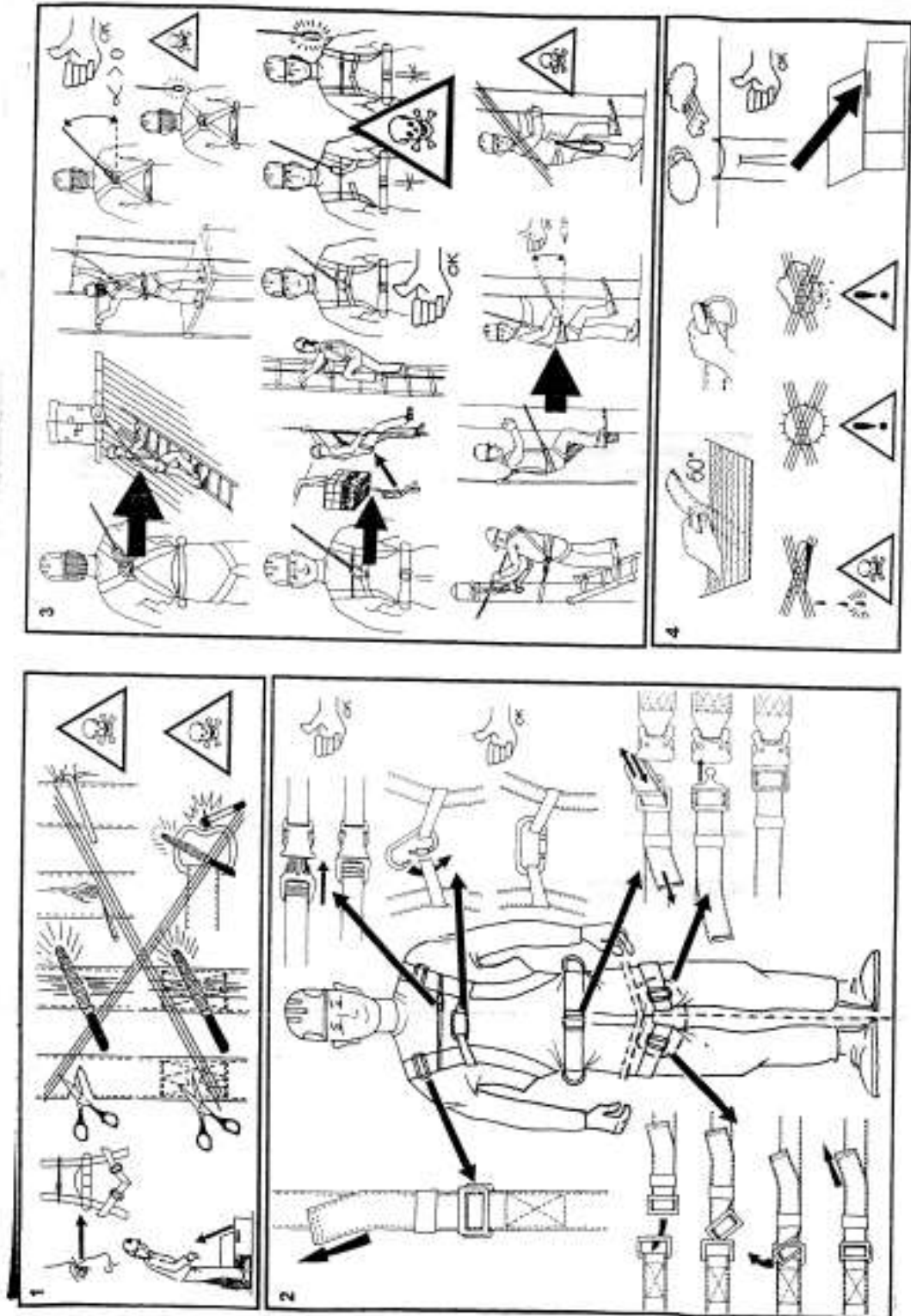
Por arnés



A mano

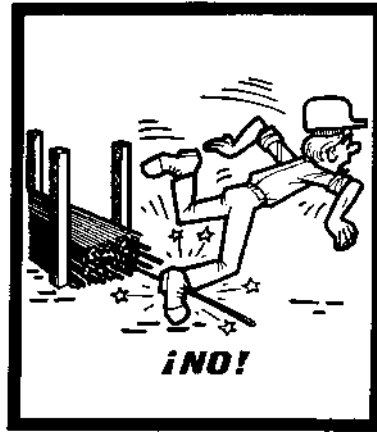


8.1.5. ARNÉS ANTIÁCIDA

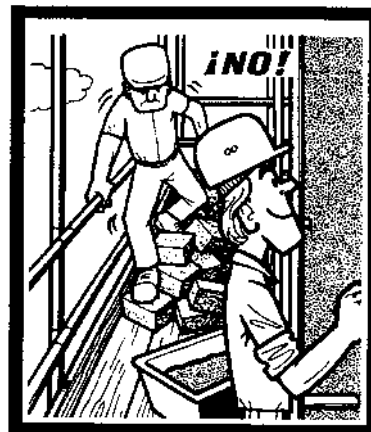


8.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

8.2.1. ORDEN Y LIMPIEZA

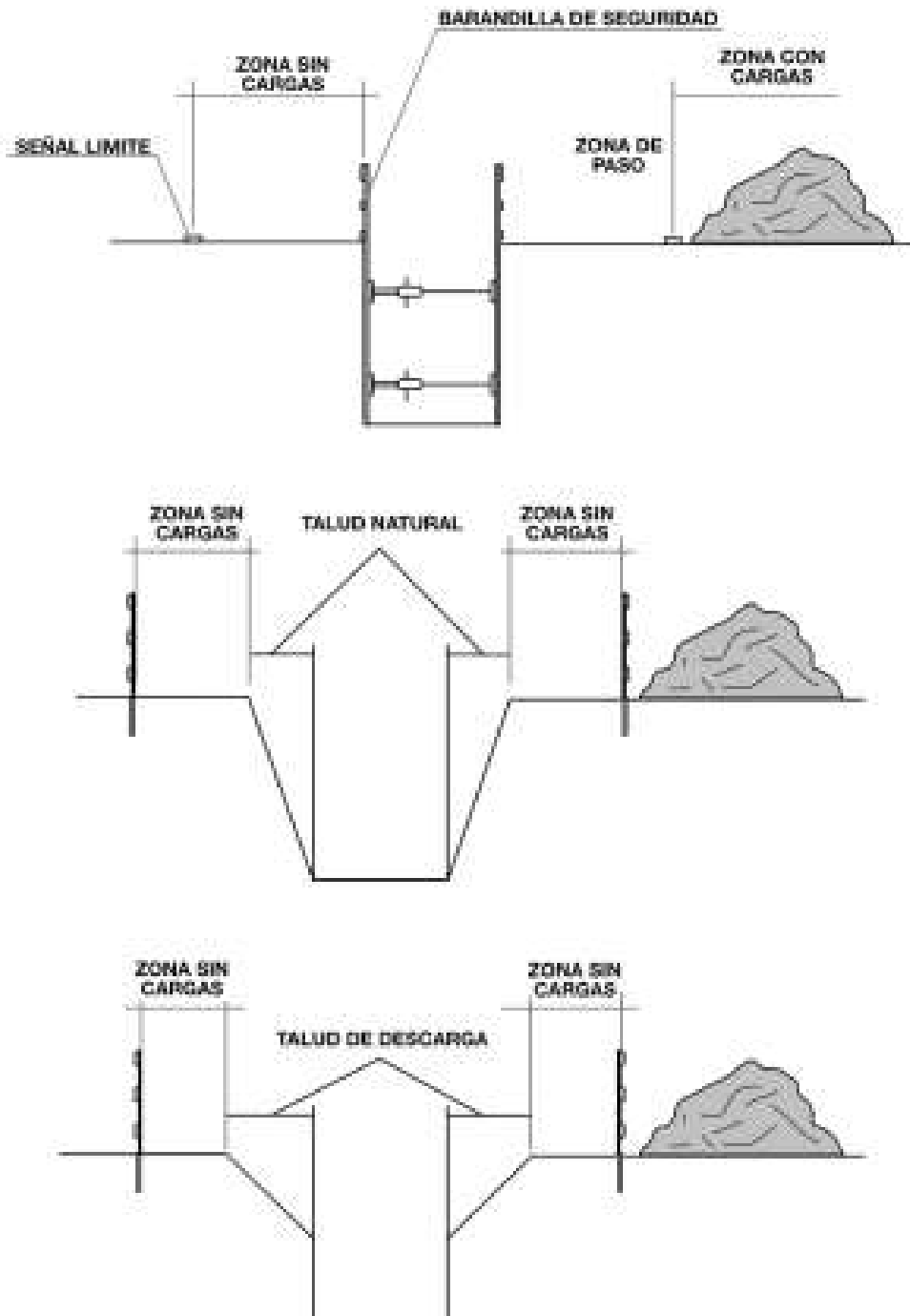


Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.



Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.

8.2.2. PROTECCIÓN DE ZANJAS





No pesar nunca por el entibado para trabajar o franquear una zanja.



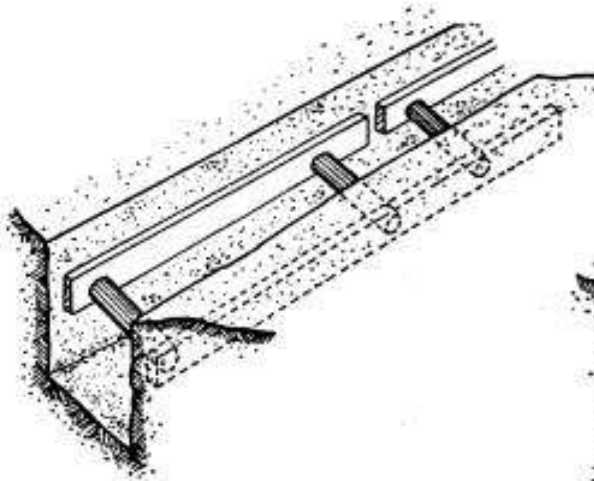
Se deben instalar pasarelas provistas de barandillas para franquear las zanjas.



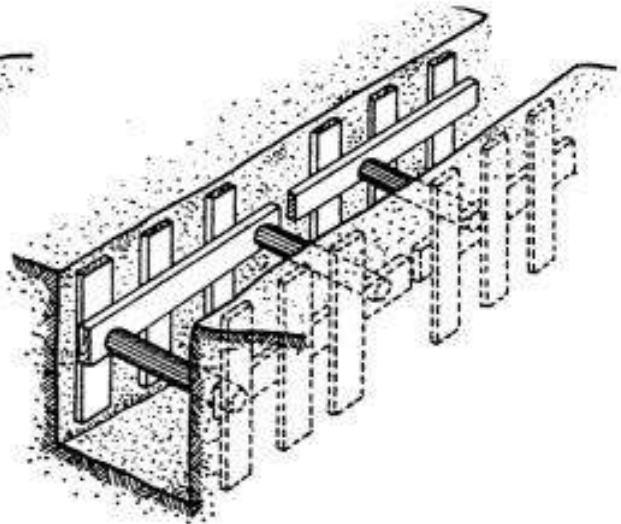
Utilizar escaleras de mano para acceder al fondo de la zanja y volver a salir.

8.2.3. ENTIBACIÓN

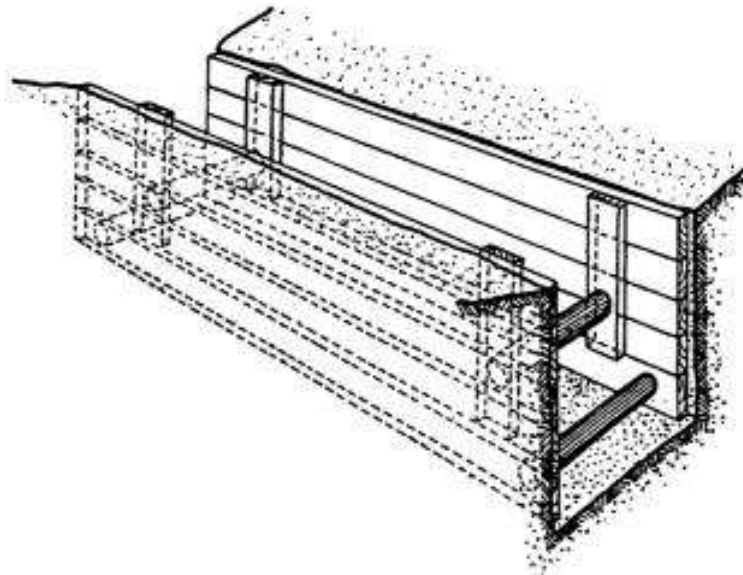
ENTIBACIÓN LIGERA

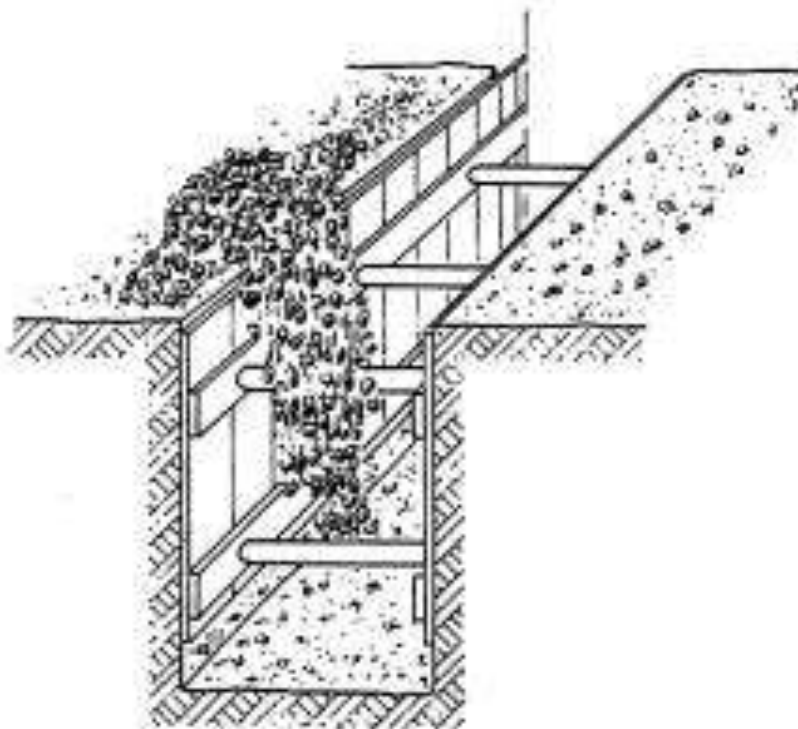


ENTIBACIÓN SEMICUAJADA



ENTIBACIÓN CUAJADA



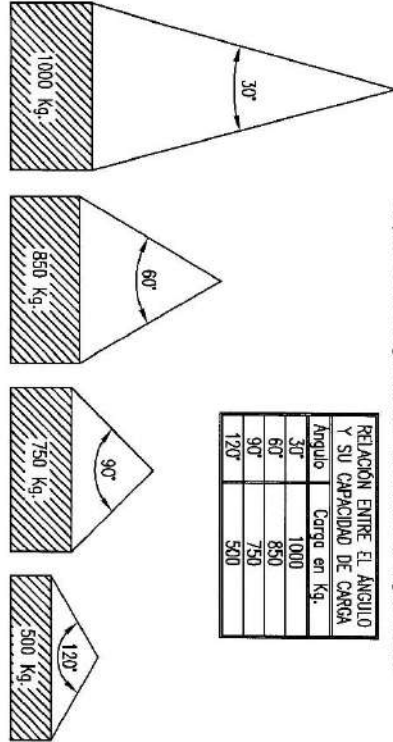


8.2.4. ESLINGAS

ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

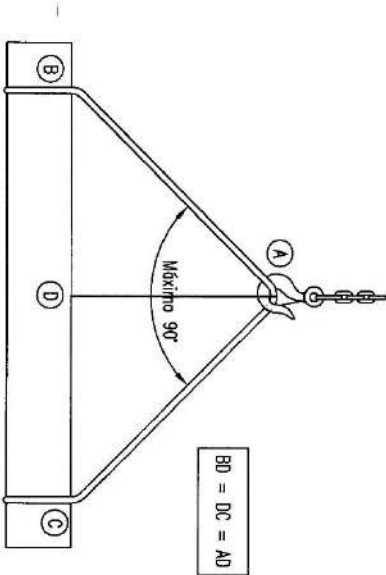
Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un ángulo de 30°.

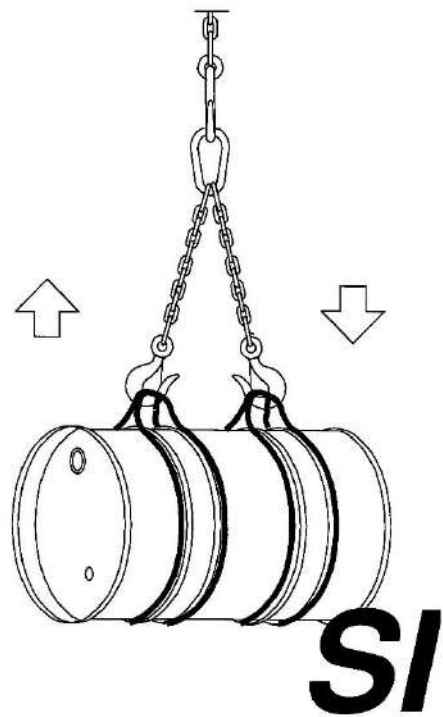
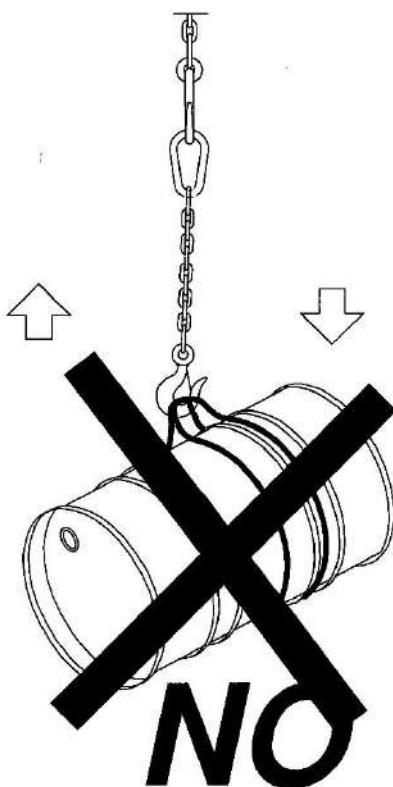
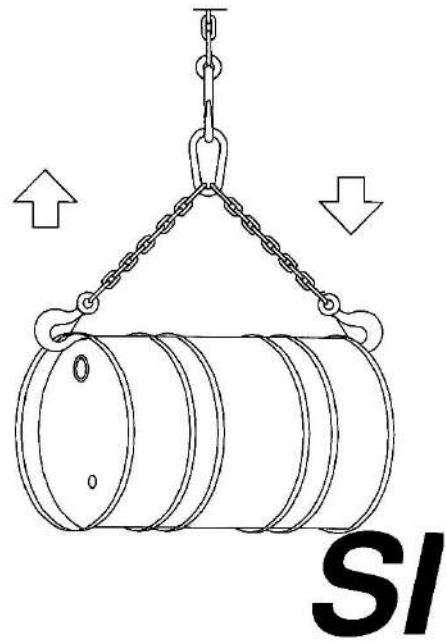
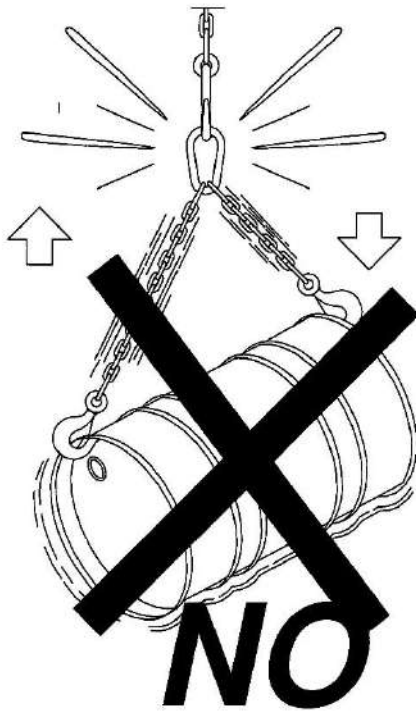
RELACION ENTRE EL ANGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Angulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500

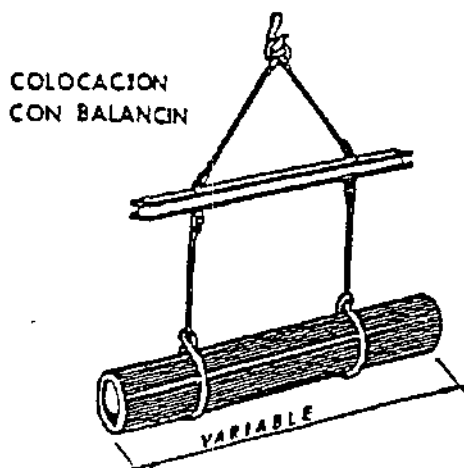
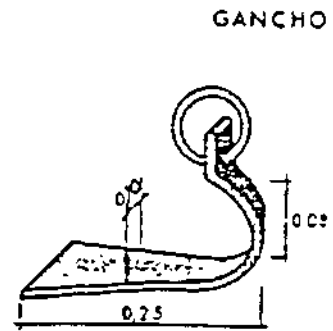
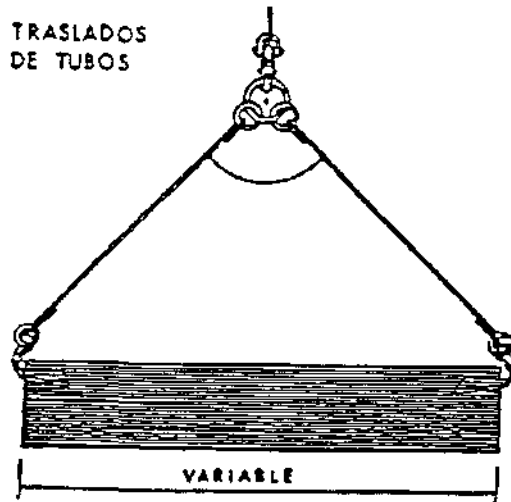
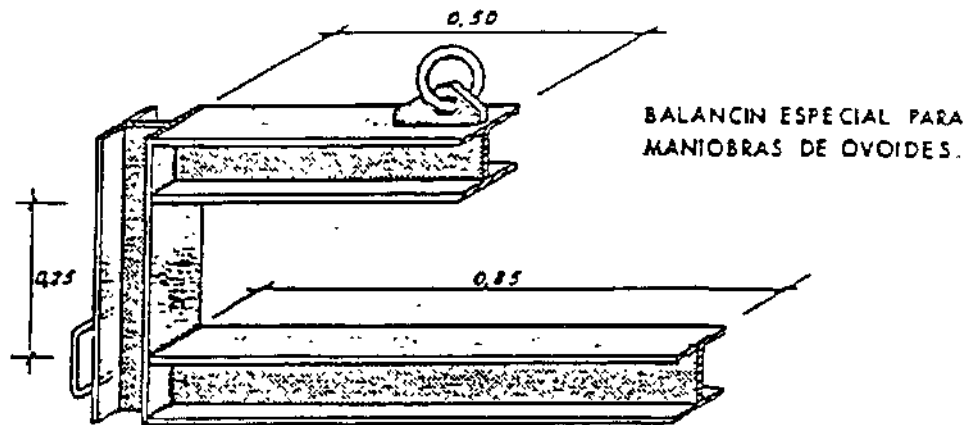


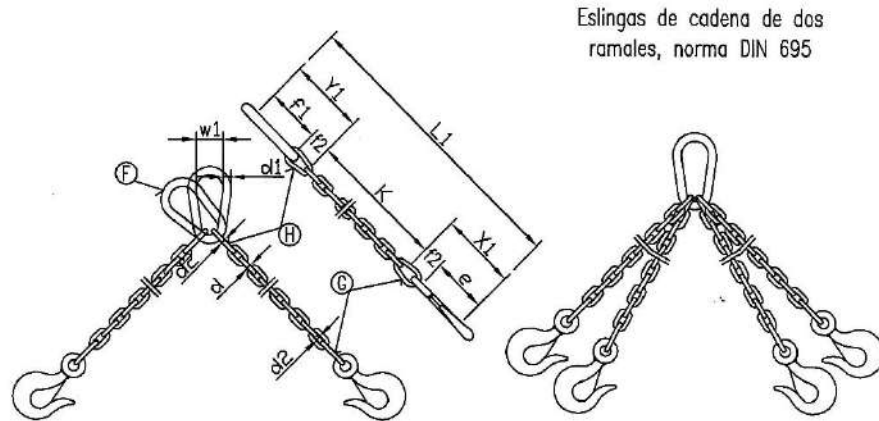
La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.









CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE DIN 689	CARGA ÚTIL			X ₁ mm.	Y ₁ mm.	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm. L ₁ mm.	ESLABÓN F			ESLABONES G H		
		∞ 45° Kgs.	∞ 90° Kgs.	∞ 120° Kgs.				f ₁ mm.	d ₁ mm.	w ₁ mm.	f ₂ mm.	f ₃ mm.	d ₂ mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	589	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularán como múltiplos del paso t, según DIN 766.
Estas eslingas se construyen también con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar más de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El número de perrillos y la separación entre los mismos depende del diámetro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 25	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

Normas a tener en cuenta :

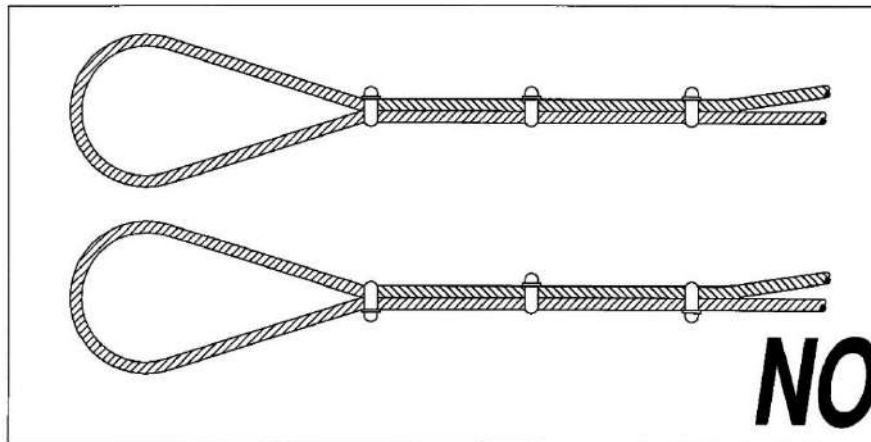
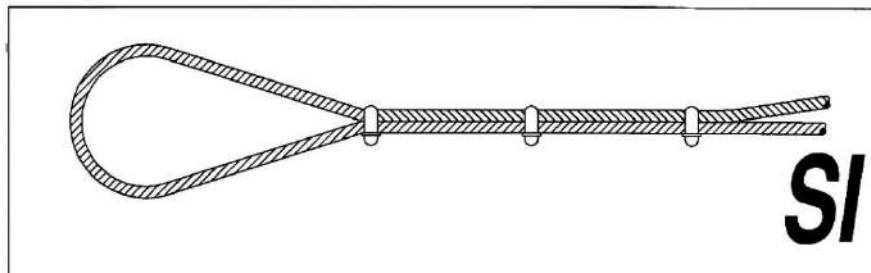
Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra.

Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.

Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

Forma correcta de construcción de una Gaza :



8.2.5. INSTALACIÓN LÍNEA DE VIDA

Operaciones previas al ascenso

- El operario se colocará su arnés anticaídas y el resto del equipo de protección individual.
- Se comprobará el estado de la cuerda y los elementos de amarre.
- Instalación de la Línea de Seguridad
- El primer operario coloca la extremidad de la cuerda en el enganche externo de su arnés.
- El resto de la cuerda se mantiene en la bolsa situada al pie de la torre, de esta forma la cuerda se desenrollará sin obstáculo y quedará protegida.
- El segundo operario coloca una cinta de anclaje al pie de la torre opuesta a la subida del 1er operario, enganchando el sistema de autobloqueo (modulador). (Figura A.1).
- Por acción manual del 2º operario (asegurador), dejará deslizar la cuerda durante la subida del 1er operario (en seguridad).
- En caso de caída del 1er operario, este aparato bloquea automáticamente la cuerda y retiene su caída.

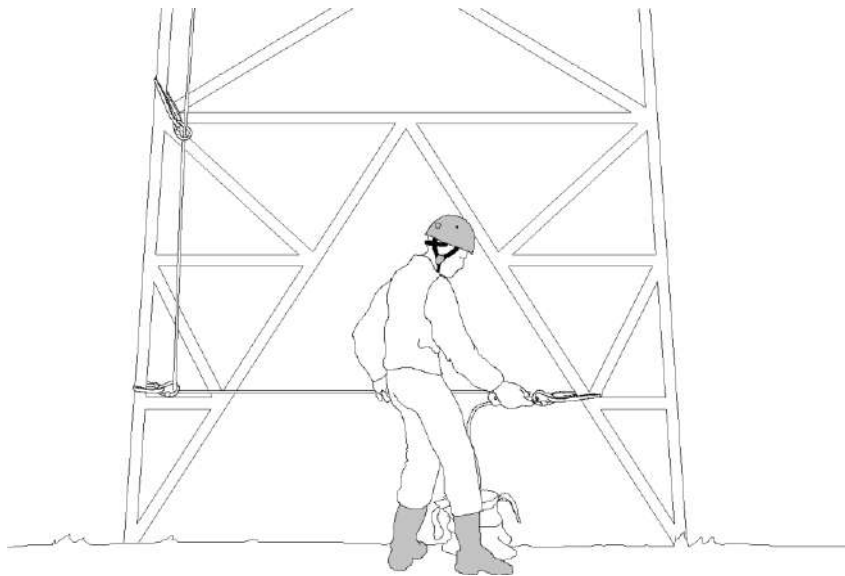


Fig. A.1

- El primer operario comienza la ascensión a la torre colocando las cintas de anclaje con los mosquetones por las cuales pasa la cuerda conforme va subiendo. (Figura A.2).
- El segundo operario regula la ascensión del primer operario con el modulador.

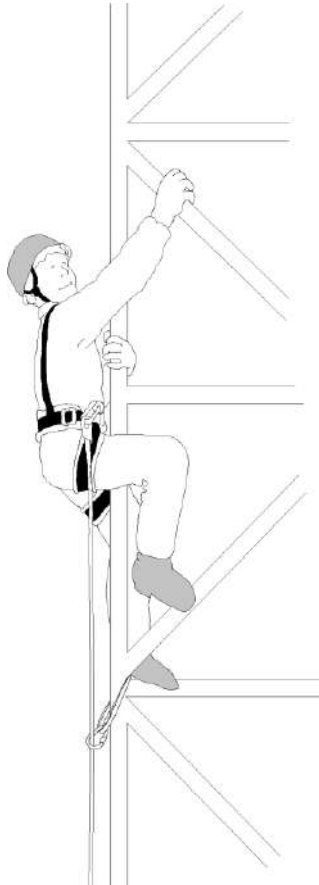


Fig. A.2

Las cintas de anclajes deben ser colocadas con el siguiente criterio:

- La primera alrededor de 3 metros del suelo.
- La segunda si es posible 1 metro por encima de la primera.
- La tercera 2 metros por encima de la segunda.
- Todas las otras, en el caso de una progresión continua, cada 3 metros. Fig. A3.

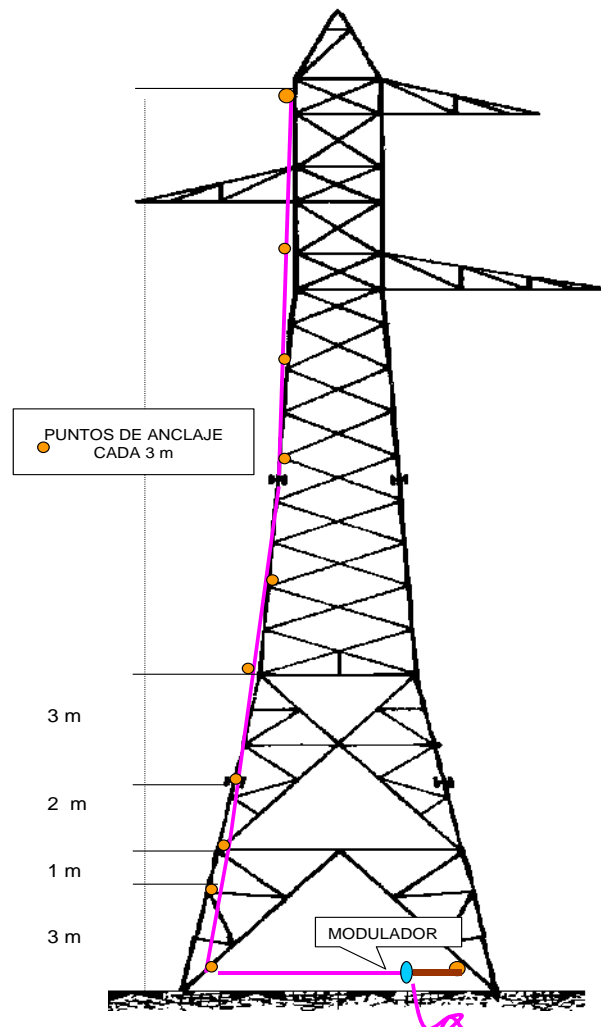
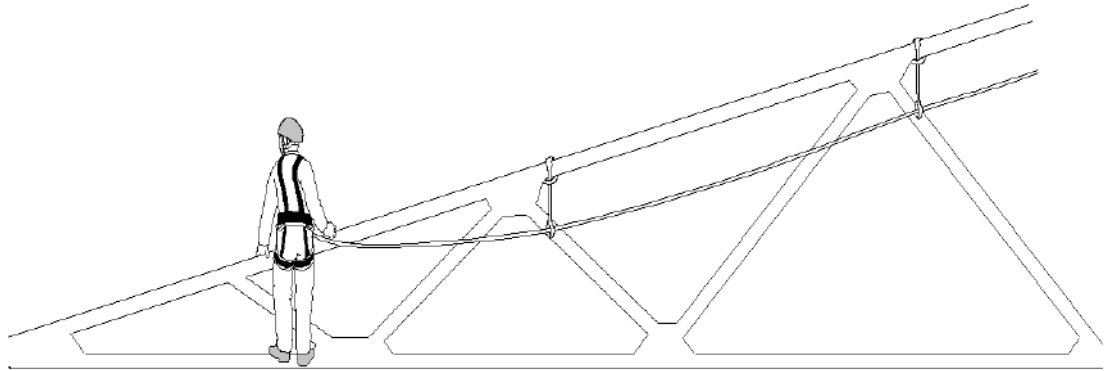
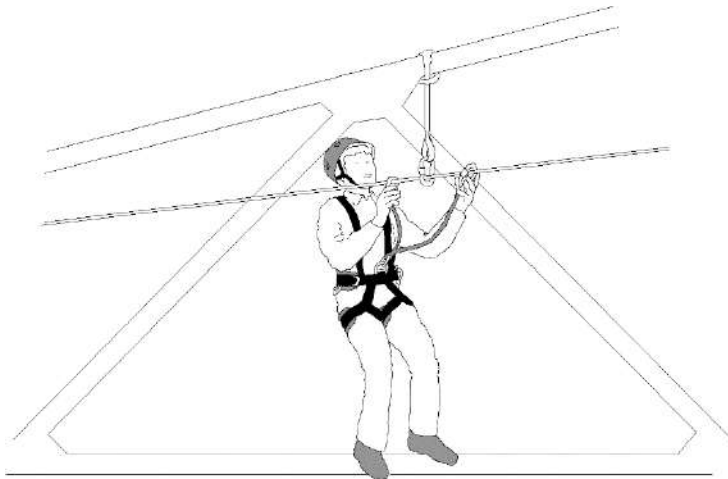


Fig. A.3

- Cuando sea necesario variar la dirección de la cuerda, formando un ángulo mayor de 90° , y al objeto de evitar ángulos vivos, se colocarán dos cintas de anclaje, en proximidad, de forma que las tensiones de la cuerda sean limitadas.
- Llegado a la parte superior de la estructura vertical, determinamos un punto de anclaje, el primer montador coloca dos cintas con mosquetón de tornillo sobre los dos perfiles por los cuales pasa la cuerda. Esas dos cintas están colocadas por encima de la cruceta. y son necesarias únicamente para reducir el ángulo de la cuerda.
- El primer operario se desplaza por la cruceta, siempre colocando las cintas de anclaje hasta el punto más alejado donde se decida colocar el extremo de la cuerda (Figura A.4). Se autoasegura con el elemento de amarre en Y, se suelta el mosquetón terminal de la cuerda colocándolo en la cinta de anclaje final.

**Fig. A.4**

A continuación, se desplaza hasta el entronque de la cruceta, asegurándose con el elemento de amarre en Y (Figura A.5), haciendo un nudo en la línea de vida de forma que el tramo horizontal quede independiente de los movimientos del tramo vertical.

**Fig. A.5**

Ascenso del resto de operarios

- El segundo operario suelta la cuerda del modulador bloqueante y la amarra a la base de la torre en el pie por el que se instaló la cuerda de seguridad.
- El segundo operario con su anticaídas colocado en el anclaje dorsal y conectado a la cuerda de seguridad, comienza la ascensión liberando la cuerda de seguridad de los mosquetones fijados a las cintas, dejando colocadas las mismas.
- Los siguientes operarios ascienden sin obstáculos con sus anticaídas enganchados a la cuerda de seguridad instalada.

Desplazamiento horizontal por las crucetas

A lo largo de la línea de vida horizontal, la circulación se efectúa amarrándose con el elemento de amarre en Y al tramo horizontal de la cuerda de seguridad conservando siempre un mosquetón amarrado en el paso de las cintas. Figura A.5.

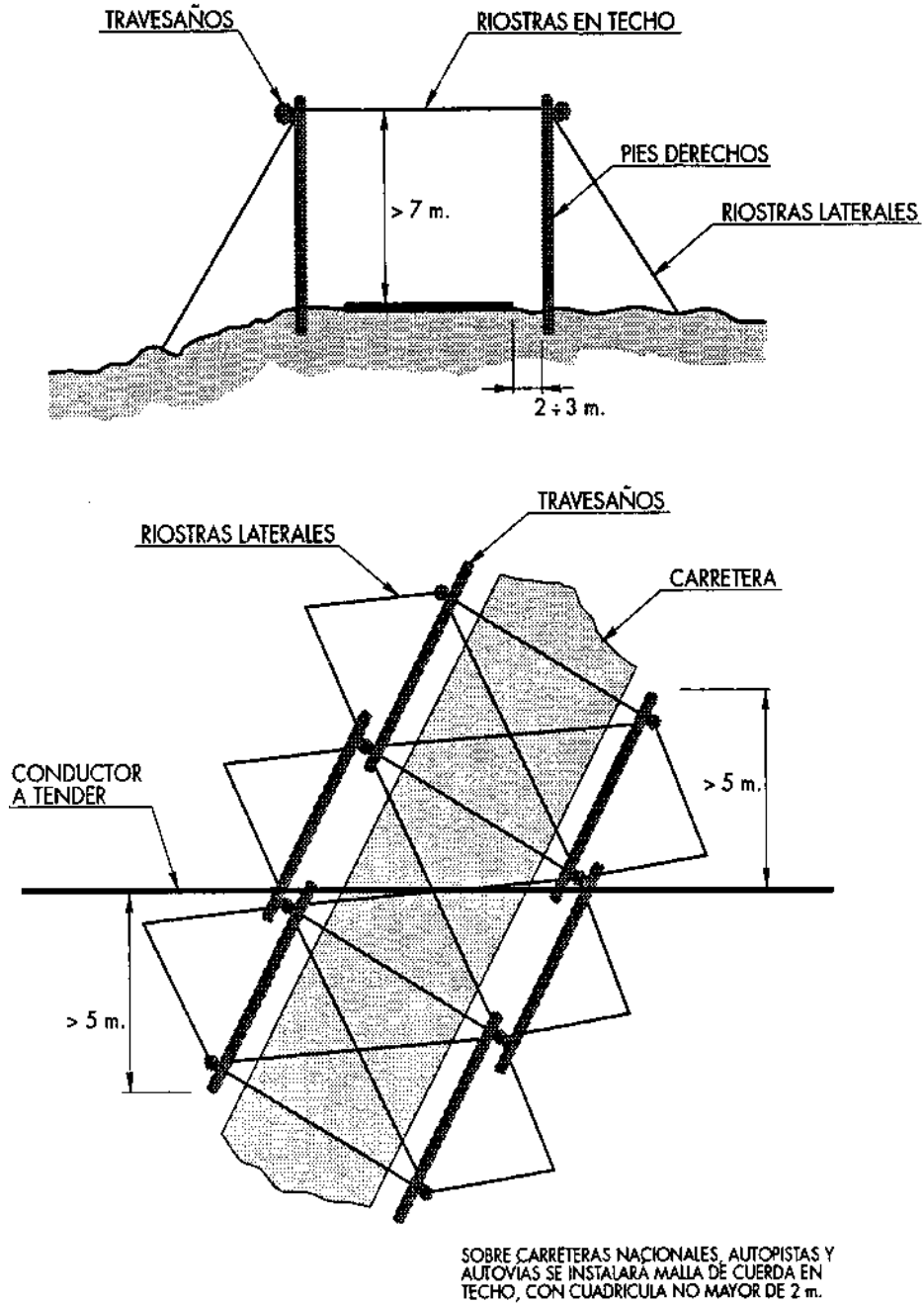
Para pasar de un plano vertical a un plano horizontal, los operarios se engancharán con la cuerda en Y antes de liberarse de su anticaídas.

Desmontaje de la línea de vida

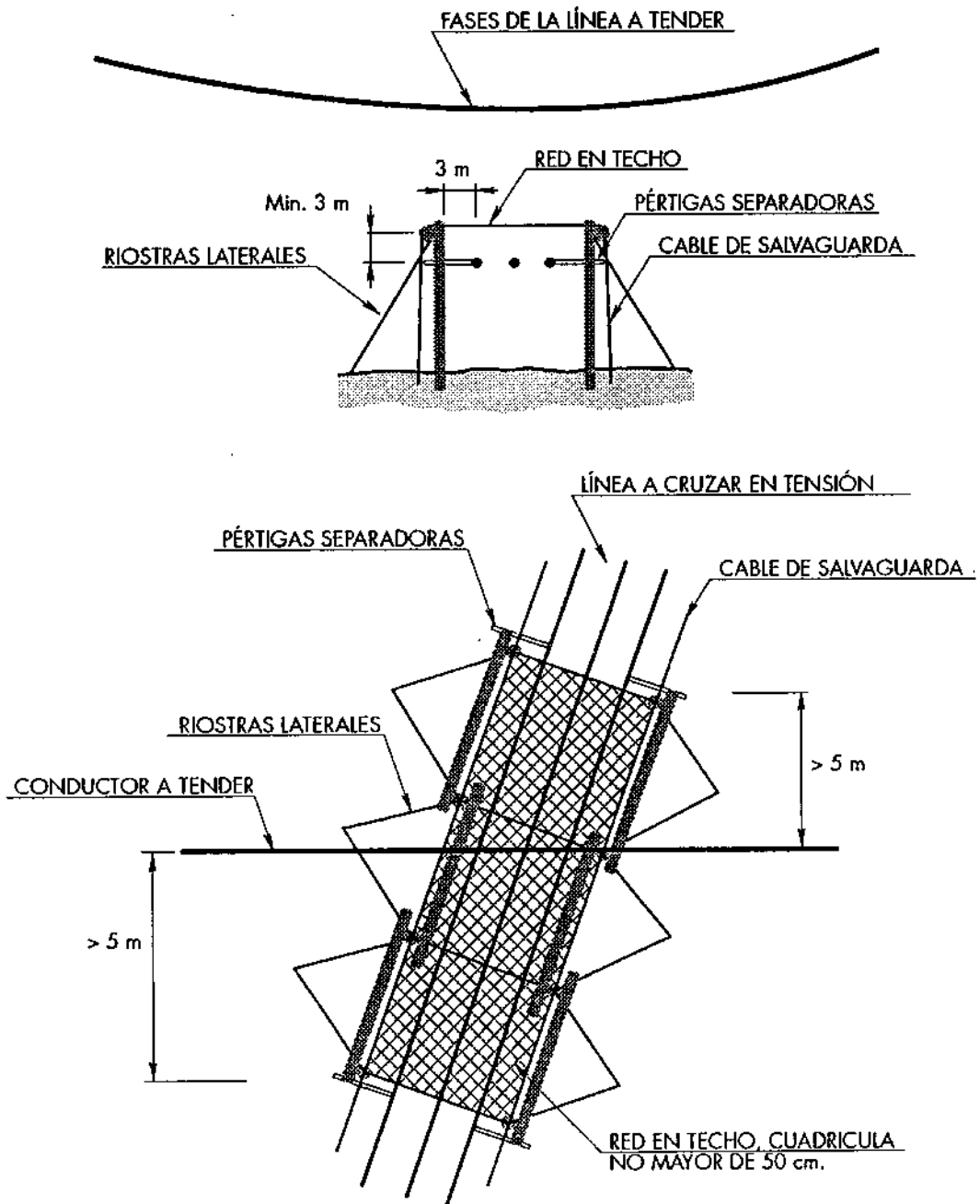
- El penúltimo operario baja a lo largo de la torre colocando la cuerda en todos los mosquetones de las cintas instaladas en la torre. Al llegar abajo, se libera de la cuerda.
- Suelta la cuerda de su sujeción en la base de la torre y coloca la cuerda dentro del sistema autobloqueante (modulador).
- El último operario en bajar está autoasegurado con su elemento de amarre, suelta la cuerda de seguridad de la punta de la cruceta, y une directamente el mosquetón a su enganche esternal verificando que el segundo operario está colocado junto al bloqueador modulador para asegurarlo.
- Baja recuperando todos los elementos de anclaje (cintas y mosquetones), las coloca por encima de su cabeza y de su hombro, superponiéndolas de una manera ordenada, el mosquetón siempre hacia abajo.
- El operario que la asegura al pie de la torre, comprueba que la cuerda esté siempre ligeramente tensa. A medida que baja el último operario, coloca la cuerda en la bolsa, comprobando detenidamente su estado.

8.2.6. CRUZAMIENTOS

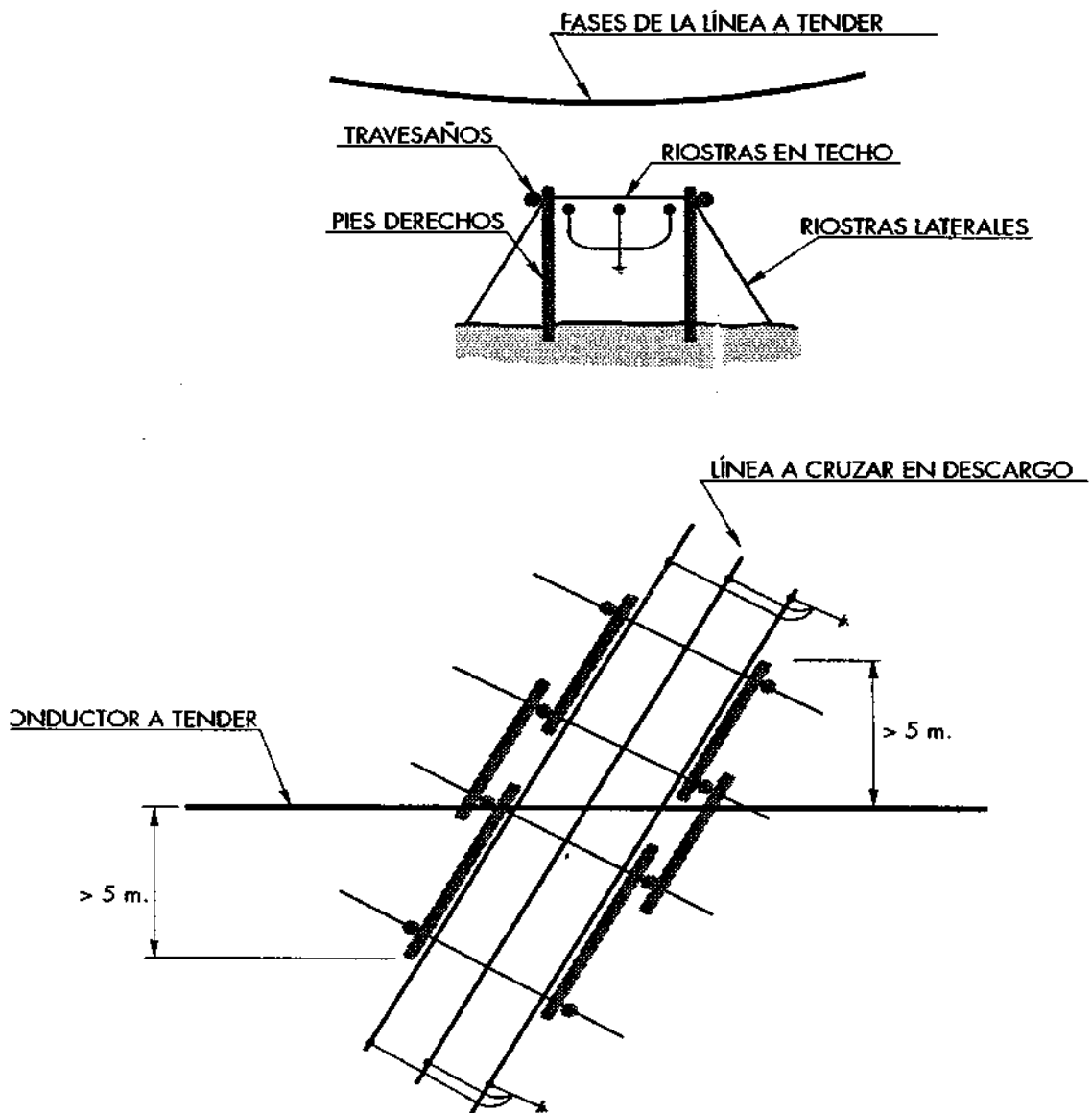
Conductor. Protecciones de madera sobre carreteras, autopistas y ff.cc. sin electrificar



Conductor. Protecciones de madera sobre líneas de A.T. en tensión durante el tendido

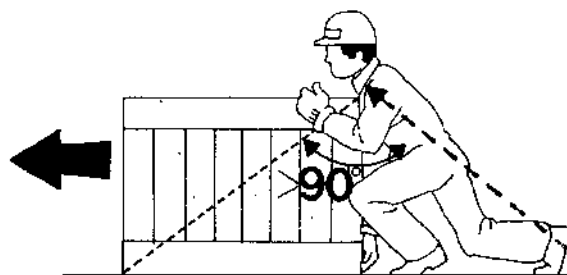
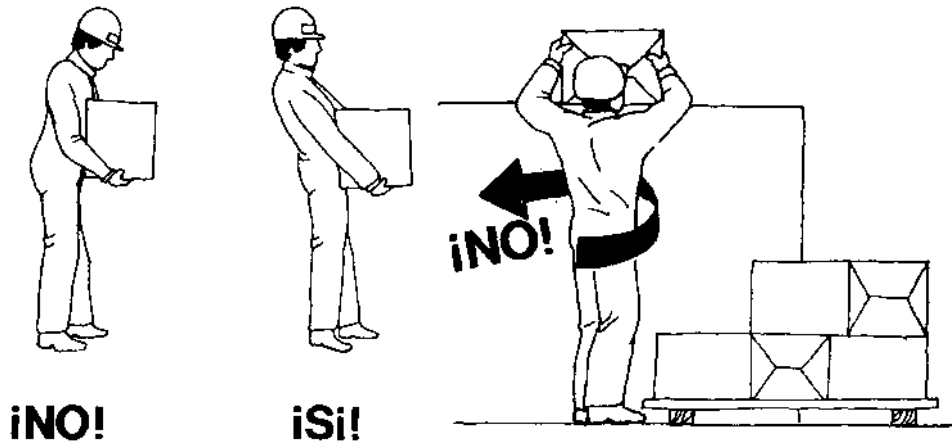


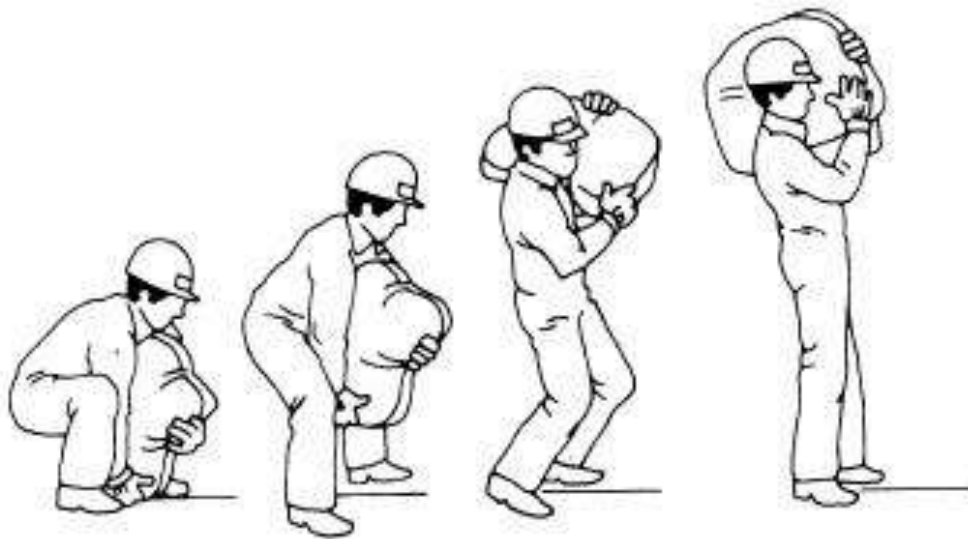
Conductor. Protecciones sobre líneas de A.T. en descargo

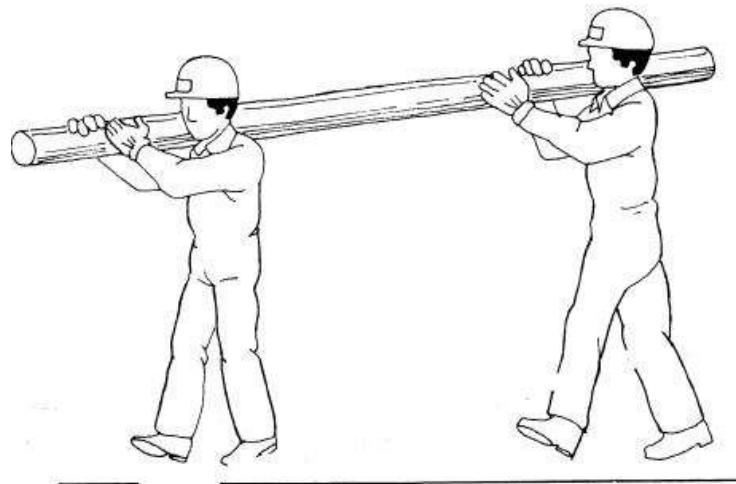
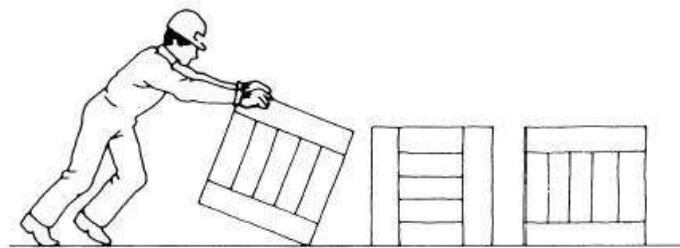
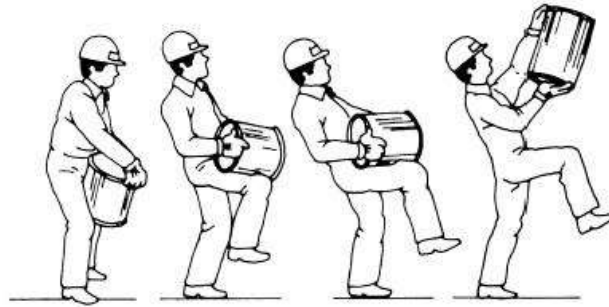


8.3. OTROS PLANOS

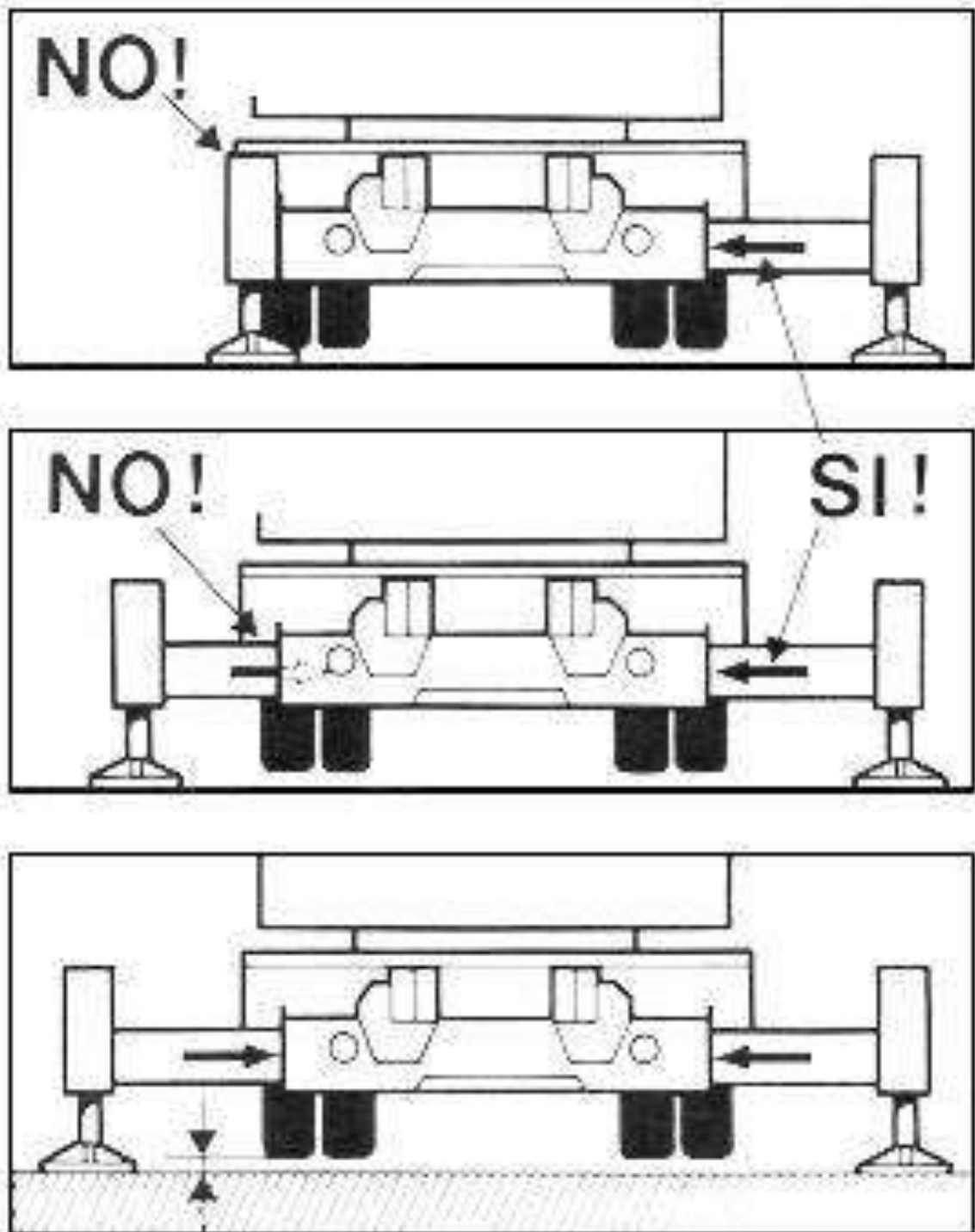
8.3.1. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

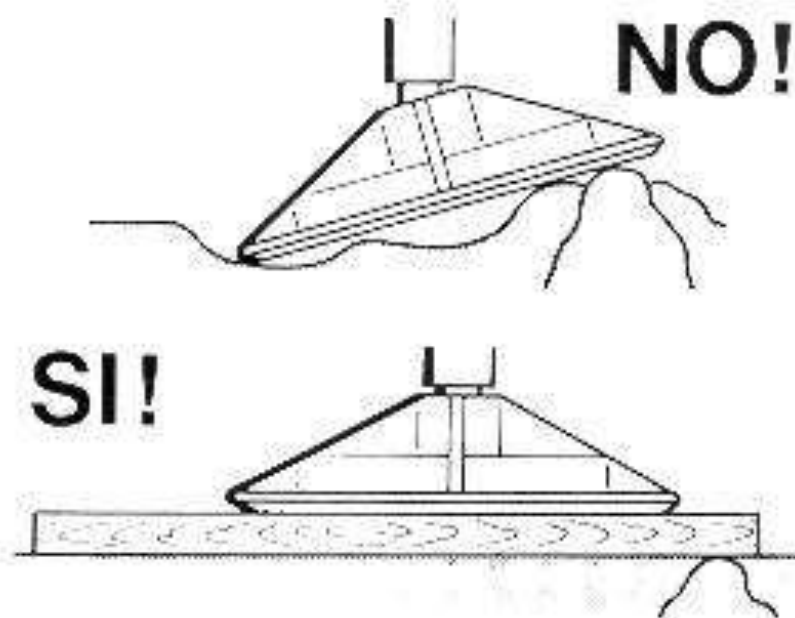
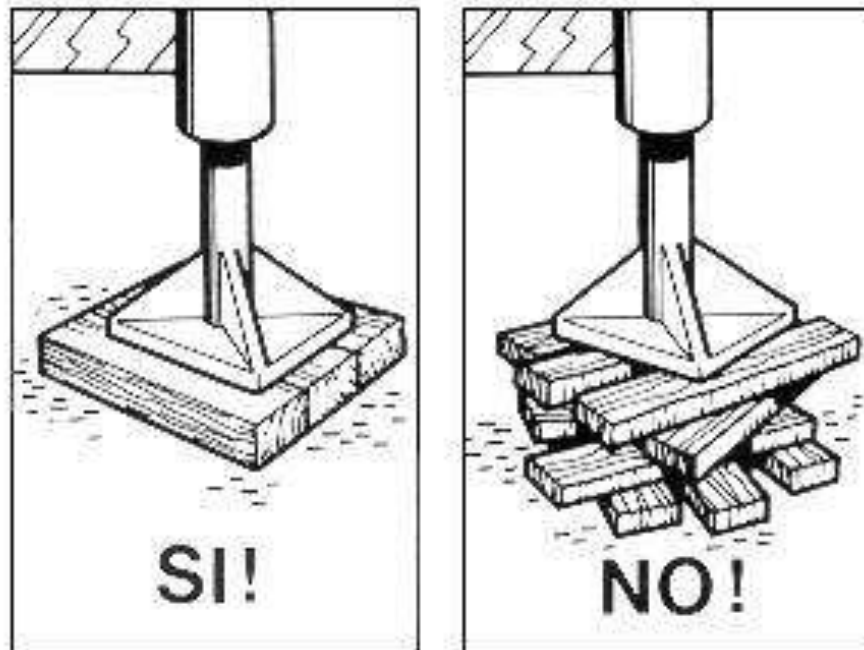


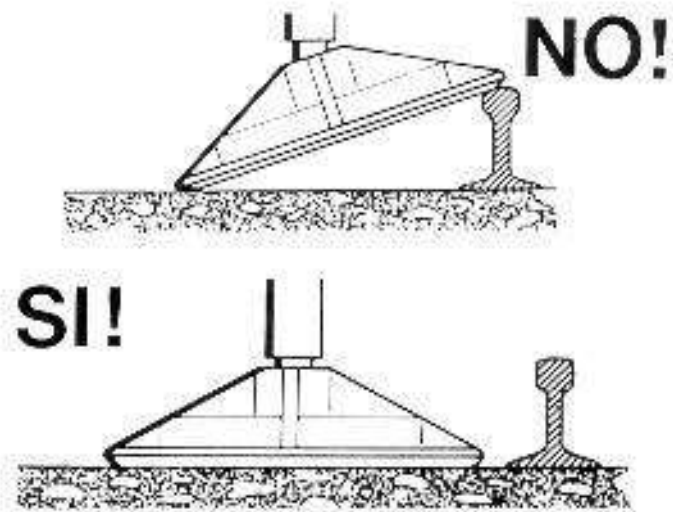




8.3.2. GRÚAS







8.3.3. BARRAS ANTIVUELCO

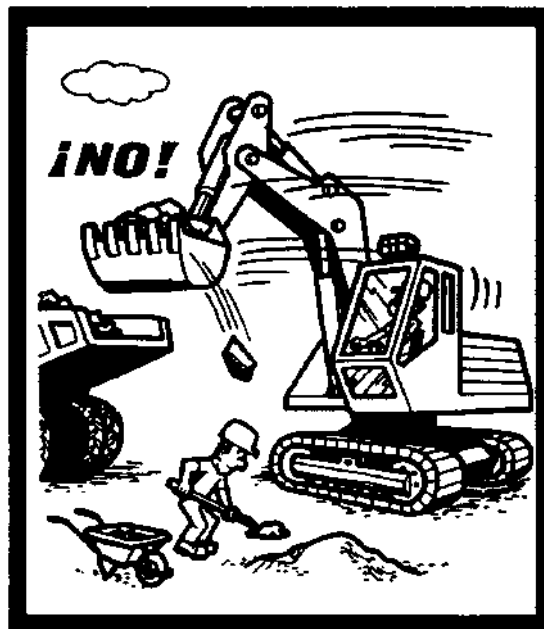


CARRETILLA PORTAPALES



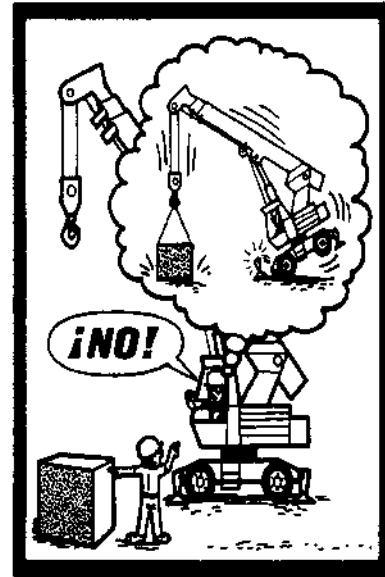
8.3.4. UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA

Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria





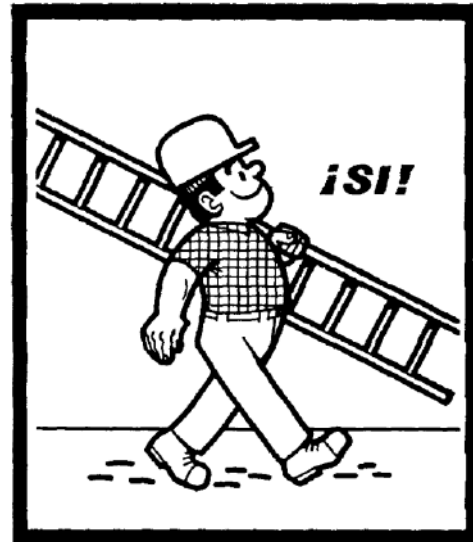
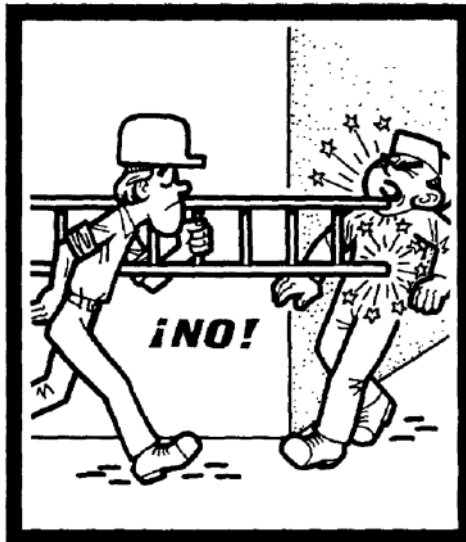
Está formalmente prohibido transportar a personas por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.



No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

8.4. MEDIOS AUXILIARES

8.4.1. ESCALERAS

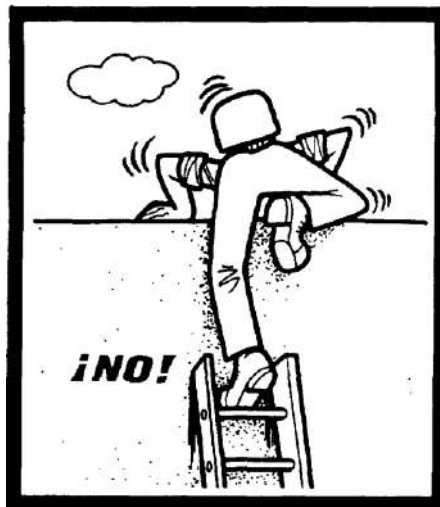


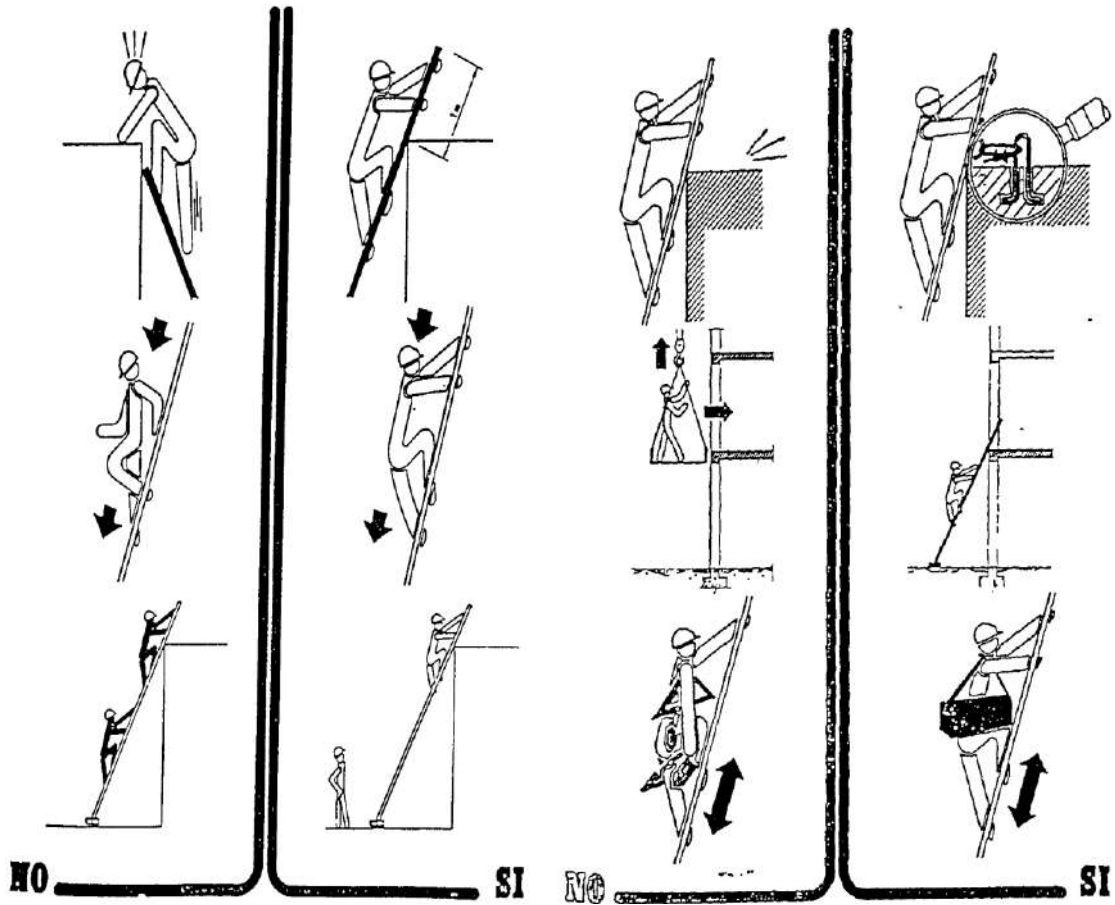


Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.

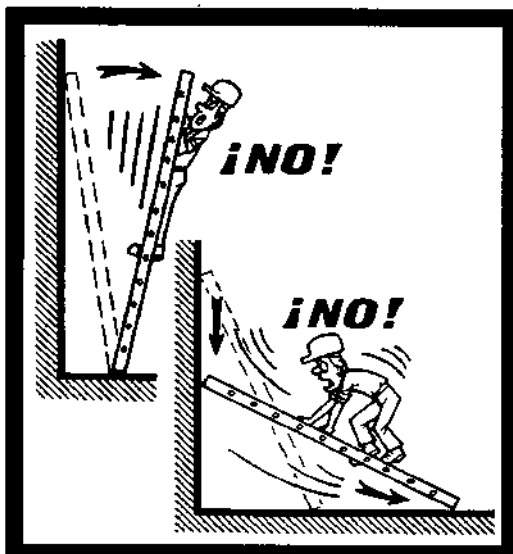


Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.

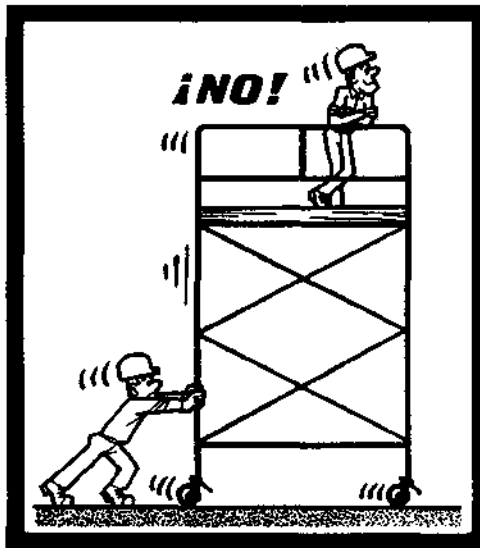




Vigilar que la separación del pié de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta.



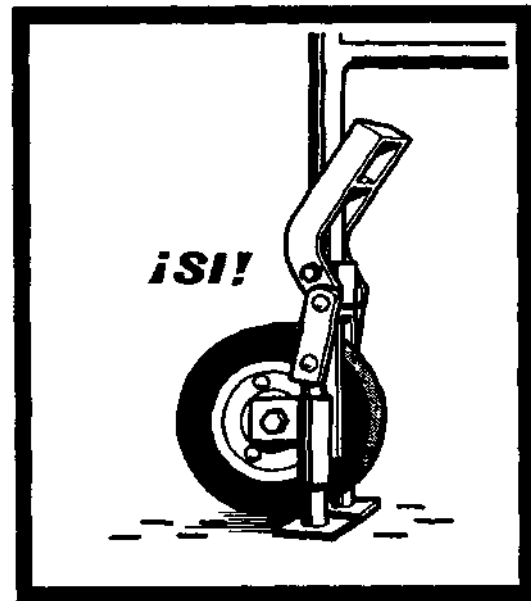
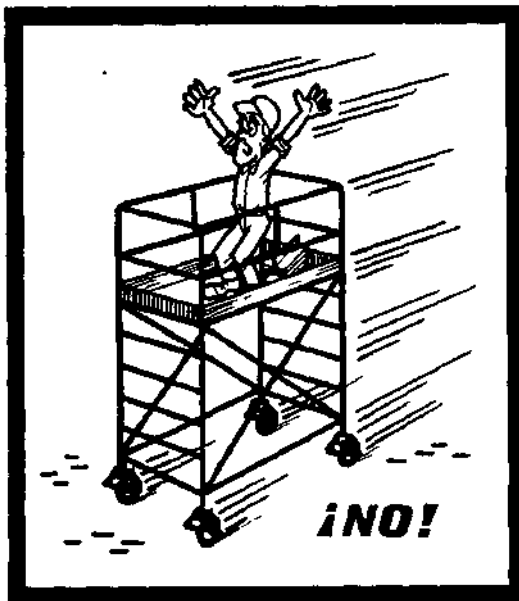
8.4.2. ANDAMIOS



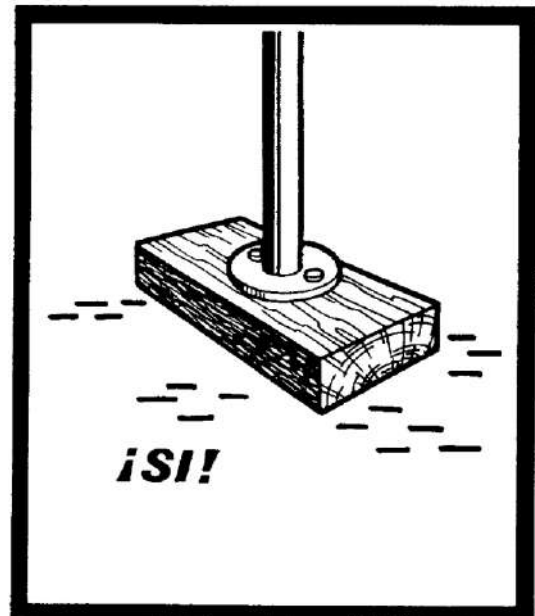
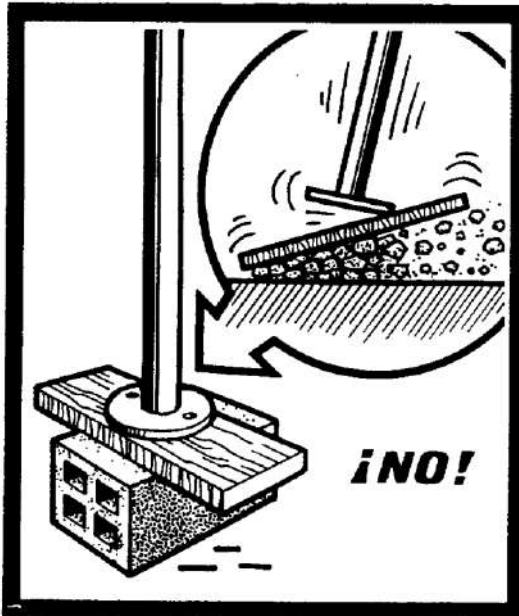
Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.

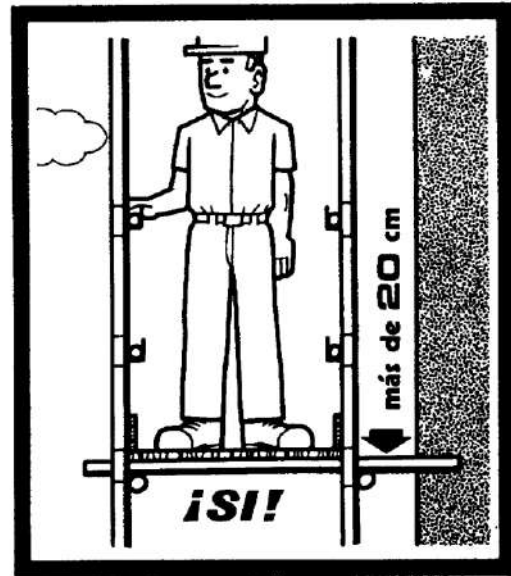
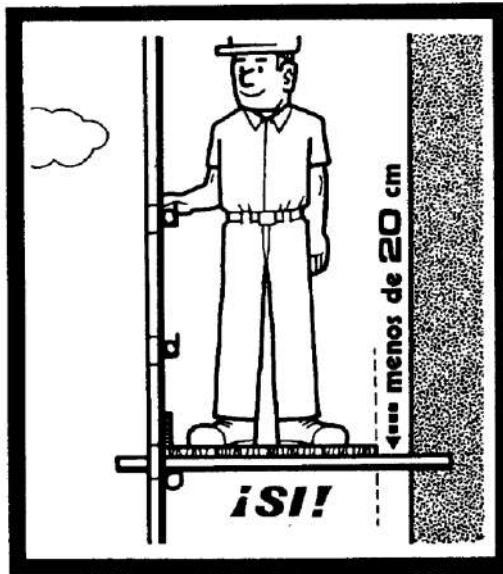
Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos.

Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.



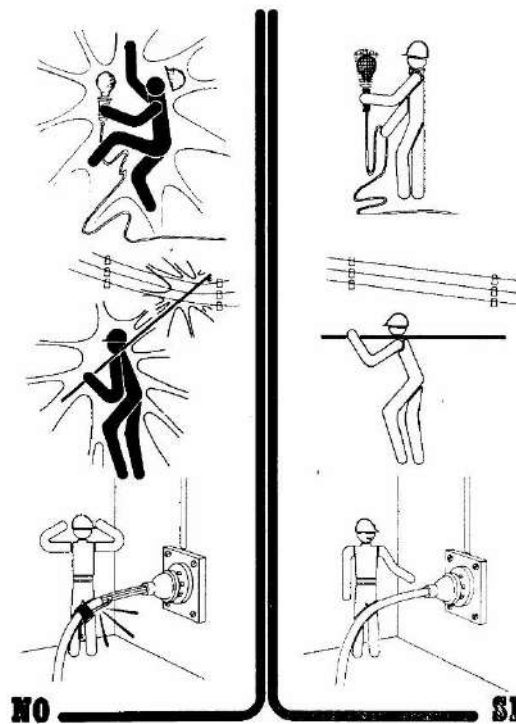
Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.

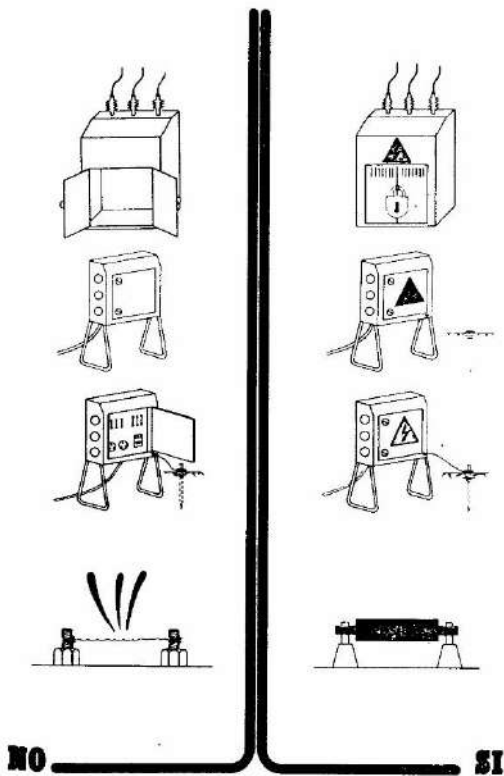
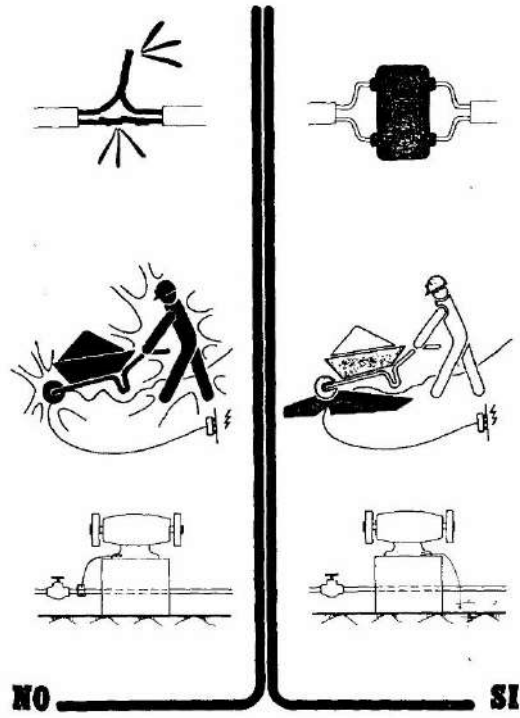


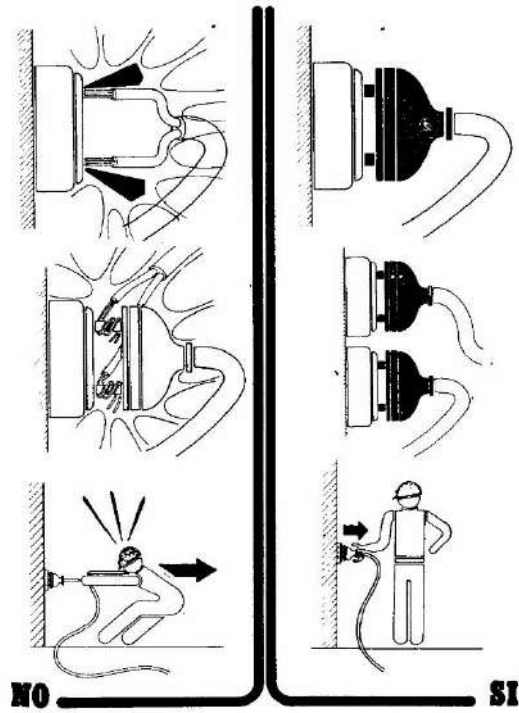


8.5. INSTALACIONES DE OBRA

8.5.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA





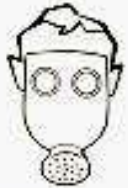

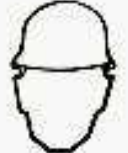














8.6. SEÑALIZACIÓN

8.6.1. SEÑALIZACIÓN PROHIBICIÓN















SEÑALES DE PROHIBICIÓN					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

8.6.2. SEÑALES OBLIGACIÓN

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE OBLIGACION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA CONTRA CAIDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	











8.6.3. SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETIILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

8.6.4. SEÑALES DE SALVAMENTO

SEÑALES DE SALVAMENTO					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	




SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

* Es importante no confundir esta señal con otra de las mismas características, pero con el color de seguridad ROJO y que se utilizará para indicar la dirección a seguir para acceder a un equipo de lucha contra incendio o a un medio de alarma o alerta, la cual podrá utilizarse sola o acompañada de la significativa correspondiente.




8.6.5. SEÑALIZACIÓN DE EXTINCIÓN

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	






A) Señales de maniobra

Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	


B) Movimientos verticales

Significado	Descripción	Ilustración
Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	

C) Movimientos horizontales

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	

D) Peligro

Significado	Descripción	Ilustración
<p>Peligro: Alto o parada de emergencia.</p>	<p>Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.</p>	
<p>Rápido.</p>	<p>Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.</p>	
<p>Lento.</p>	<p>Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.</p>	

ANEXO A1. IDENTIFICACION DE RIESGOS

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:				Descripción: Ejecución de la excavación por medios mecánicos, realizando el tramo final con medios manuales ayudado de martillo neumático.							
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA										
	EJECUCIÓN DE APOYOS										
	EJECUCIÓN DE EXCAVACIÓN										
Nº de trabajadores: 3											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Desprendimiento de tierras											
2.- Caídas de personas a distinto nivel											
3.- Exposición al ruido											
4.- Proyección de partículas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:						Descripción: Carga con camión grúa del tramo inicial, introducción en cimentación y nivelación del mismo.					
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA										
	EJECUCIÓN DE APOYOS										
	EJECUCIÓN DE ANCLAJES										
	COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN TRAMO DE ANCLAJE										
Nº de trabajadores: 2											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caídas de objetos en manipulación											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:						Descripción:					
Actividad	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					Vertido del hormigón de camión hormigonera en cimentación.					
	EJECUCIÓN DE APOYOS										
	EJECUCIÓN DE ANCLAJES APOYOS										
	VERTIDO DE HORMIGÓN										
Nº de trabajadores: 2											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Contacto con sustancias nocivas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:							Descripción:				
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA						Descarga de camión con grúa autopropulsada de los elementos constituyentes del apoyo.				
	EJECUCIÓN DE APOYOS										
	MONTAJE DE APOYOS										
	DESCARGA DE ELEMENTOS										
Nº de trabajadores: 3											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caída de objetos en manipulación											
2.- Atrapamiento por vuelco maquinaria											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:							Descripción:				
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA						Montaje en el suelo de los elementos constituyentes del apoyo.				
	EJECUCIÓN DE APOYOS										
	MONTAJE DE APOYOS										
	MONTAJE DE ELEMENTOS										
Nº de trabajadores: 3											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caída de objetos en manipulación											
2.- Caídas de personas a distinto nivel											
3.- Caída de herramientas											
4.- Atrapamiento por vuelco maquinaria											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:						Descripción:					
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					Izado del apoyo totalmente montado, y unión a los anclajes.					
	EJECUCIÓN DE APOYOS										
	MONTAJE DE APOYOS										
	IZADO DEL APOYO										
Nº de trabajadores: 3											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caída de objetos en manipulación											
2.- Atrapamiento por vuelco maquinaria											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:						Descripción: Carga con camión grúa del tramo inicial, introducción en cimentación y nivelación del mismo, con proximidad de línea eléctrica.					
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA										
	EJECUCIÓN DE APOYOS										
	EJECUCIÓN DE ANCLAJES CRUCE LÍNEA										
	COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN TRAMO DE ANCLAJE										
Nº de trabajadores: 2											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caídas de objetos en manipulación											
3.- Contactos con corrientes eléctricas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS												
Nº orden:							Descripción:					
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA						Descarga de camión con grúa autopropulsada de los elementos constituyentes del apoyo, con proximidad de línea eléctrica.					
	EJECUCIÓN DE APOYOS											
	MONTAJE APOYOS CRUCE LÍNEA											
	DESCARGA DE ELEMENTOS											
Nº de trabajadores: 3												
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable	
1.- Caída de objetos en manipulación												
2.- Contactos con corrientes eléctricas												
3.- Atrapamiento por vuelco maquinaria												

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:						Descripción: Montaje en el suelo de los elementos constituyentes del apoyo, con proximidad de línea eléctrica.					
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA										
	EJECUCIÓN DE APOYOS										
	MONTAJE APOYOS CRUCE LÍNEA										
	MONTAJE DE ELEMENTOS										
Nº de trabajadores: 3											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caída de objetos en manipulación											
2.- Caídas de personas a distinto nivel											
3.- Caída de herramientas											
4.- Contactos con corrientes eléctricas											
5.- Atrapamiento por vuelco maquinaria											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:						Descripción: Izado del apoyo totalmente montado, y unión a los anclajes, con proximidad de línea eléctrica.					
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA										
	EJECUCIÓN DE APOYOS										
	MONTAJE APOYOS CRUCE LÍNEA										
	IZADO DE APOYO										
Nº de trabajadores: 3											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caída de objetos en manipulación											
2.- Contactos con corrientes eléctricas											
3.- Atrapamiento por vuelco maquinaria											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:						Descripción: Montaje de la cadena de aisladores en la cruceta del apoyo.					
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA										
	TENDIDO DE CABLE										
	INSTALACIÓN DE CADENAS DE AISLADORES										
Nº de trabajadores: 6											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caída de herramientas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:						Descripción:					
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					Montaje de la cadena de aisladores en la cruceta del apoyo.					
	TENDIDO DE CABLE										
	INSTALACIÓN DE CADENAS DE AISLADORES										
Nº de trabajadores: 6											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caída de herramientas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:							Descripción:				
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA						Tendido de la cuerda guía entre apoyo y apoyo.				
	TENDIDO DE CABLE										
	TENDIDO DE CUERDA GUIA										
Nº de trabajadores: 6											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caída de herramientas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:						Descripción: Tendido de la cuerda guía desde un apoyo hasta otro, debiendo de salvar el cruce de una línea eléctrica.					
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA										
	TENDIDO DE CABLE										
	TENDIDO DE CUERDA GUIA CRUCE LINEA										
Nº de trabajadores: 6											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caída de herramientas											
3.- Contactos con corrientes eléctricas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:						Descripción: Tendido de la cuerda guía con comienzo en un apoyo hasta otro apoyo, debiendo de salvar el cruce de una carretera.					
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA										
	TENDIDO DE CABLE										
	TENDIDO DE CUERDA GUIA CRUCE CARRETERA										
Nº de trabajadores: 6											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caída de herramientas											
3.- Caída de objetos en manipulación											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:						Descripción: Montaje de la cadena de aisladores unida a cable ya engrapado en la cruceta del apoyo.					
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA										
	TENDIDO DE CABLE										
	COLOCACIÓN DE AISLADORES										
Nº de trabajadores: 6											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caída de herramientas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS											
Nº orden:						Descripción:					
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					Retirada de todas las roldanas utilizadas para tendido de cable.					
	TENDIDO DE CABLE										
	RETIRADA DE ROLDANAS										
Nº de trabajadores:	6										
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caída de herramientas											

ANEXO A2. ESTIMACIÓN DE RIESGOS

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:	Descripción:					
Actividad:	Ejecución de la excavación por medios mecánicos, realizando el tramo final con medios manuales ayudado de martillo neumático.					
	EJECUCIÓN DE APOYOS					
	EJECUCIÓN DE EXCAVACIÓN					
Nº de trabajadores:	3					
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Desprendimiento de tierras		Entibación				
2.- Caídas de personas a distinto nivel		Vallas de protección				
3.- Exposición al ruido	Tapones auditivos					
4.- Proyección de partículas	Gafas antiimpacto					

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:			Descripción:			
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA		Carga con camión grúa del tramo inicial, introducción en cimentación y nivelación del mismo.			
	EJECUCIÓN DE APOYOS					
	EJECUCIÓN DE ANCLAJES					
	COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN TRAMO DE ANCLAJE					
Nº de trabajadores:	2					
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Cinturón de seguridad	Vallas de protección				
2.- Caídas de objetos en manipulación						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:		Descripción: Vertido del hormigón de camión hormigonera en cimentación.				
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					
	EJECUCIÓN DE APOYOS					
	EJECUCIÓN DE ANCLAJES APOYOS					
	VERTIDO DE HORMIGÓN					
Nº de trabajadores: 2						
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Cinturón de seguridad	Vallas de protección				
2.- Contacto con sustancias nocivas	Guantes de goma					

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:			Descripción: Descarga de camión con grúa autopropulsada de los elementos constituyentes del apoyo.			
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					
	EJECUCIÓN DE APOYOS					
	MONTAJE DE APOYOS					
	DESCARGA DE ELEMENTOS					
Nº de trabajadores: 3						
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caída de objetos en manipulación						
2.- Atrapamiento por vuelco maquinaria						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:				Descripción: Montaje en el suelo de los elementos constituyentes del apoyo.		
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					
	EJECUCIÓN DE APOYOS					
	MONTAJE DE APOYOS					
	MONTAJE DE ELEMENTOS					
Nº de trabajadores: 3						
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caída de objetos en manipulación						
2.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
3.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					
4.- Atrapamiento por vuelco maquinaria						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:				Descripción: Izado del apoyo totalmente montado, y unión a los anclajes.		
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					
	EJECUCIÓN DE APOYOS					
	MONTAJE DE APOYOS					
	IZADO DEL APOYO					
Nº de trabajadores: 3						
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caída de objetos en manipulación						
2.- Atrapamiento por vuelco maquinaria						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:			Descripción:			
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA		Carga con camión grúa del tramo inicial, introducción en cimentación y nivelación del mismo, con proximidad de línea eléctrica.			
	EJECUCIÓN DE APOYOS					
	EJECUCIÓN DE ANCLAJES CRUCE LÍNEA					
	COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN TRAMO DE ANCLAJE					
Nº de trabajadores:	2					
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Cinturón de seguridad	Vallas de protección				
2.- Caídas de objetos en manipulación						
3.- Contactos con corrientes eléctricas		Descarga eléctrica de línea				

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:				Descripción:		
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA			Descarga de camión con grúa autopropulsada de los elementos constituyentes del apoyo, con proximidad de línea eléctrica.		
	EJECUCIÓN DE APOYOS					
	MONTAJE APOYOS CRUCE LÍNEA					
	DESCARGA DE ELEMENTOS					
Nº de trabajadores: 3						
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caída de objetos en manipulación						
2.- Contactos con corrientes eléctricas		Descargo eléctrico de línea				
3.- Atrapamiento por vuelco maquinaria						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:					Descripción: Montaje en el suelo de los elementos constituyentes del apoyo, con proximidad de línea eléctrica.	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					
	EJECUCIÓN DE APOYOS					
	MONTAJE APOYOS CRUCE LÍNEA					
	MONTAJE DE ELEMENTOS					
Nº de trabajadores: 3						
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caída de objetos en manipulación						
2.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
3.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					
4.- Contactos con corrientes eléctricas		Descargo eléctrico de línea				
5.- Atrapamiento por vuelco maquinaria						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:			Descripción: Izado del apoyo totalmente montado, y unión a los anclajes, con proximidad de línea eléctrica.			
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					
	EJECUCIÓN DE APOYOS					
	MONTAJE APOYOS CRUCE LÍNEA					
	IZADO DE APOYO					
Nº de trabajadores: 3						
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caída de objetos en manipulación						
2.- Contactos con corrientes eléctricas		Descargo eléctrico de línea				
3.- Atrapamiento por vuelco maquinaria						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:					Descripción: Montaje de la cadena de aisladores en la cruceta del apoyo.	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					
	TENDIDO DE CABLE					
	INSTALACIÓN DE CADENAS DE AISLADORES					
Nº de trabajadores: 6						
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
2.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:			Descripción:			
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA		Tendido de la cuerda guía entre apoyo y apoyo.			
	TENDIDO DE CABLE					
	TENDIDO DE CUERDA GUIA					
Nº de trabajadores: 6						
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
2.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					

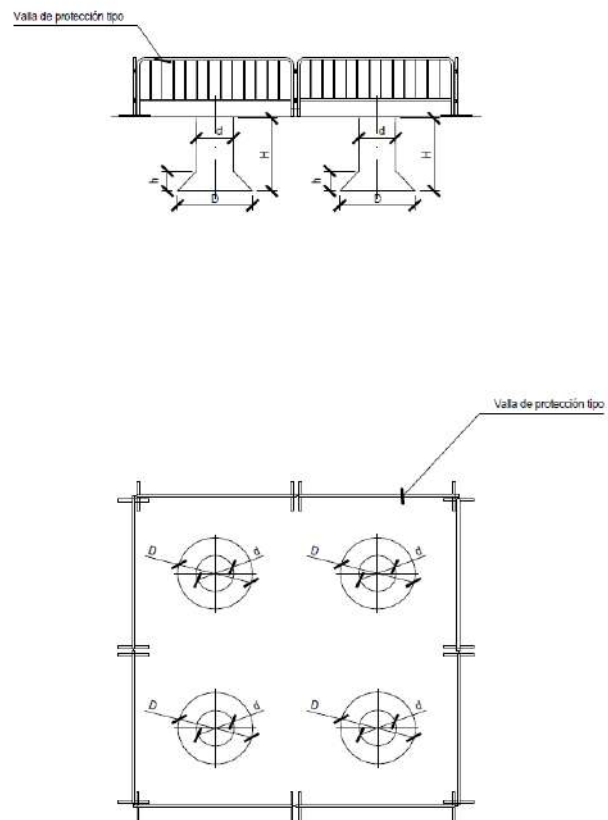
ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:					Descripción: Tendido de la cuerda guía desde un apoyo hasta otro, debiendo de salvar el cruce de una línea eléctrica.	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					
	TENDIDO DE CABLE					
	TENDIDO DE CUERDA GUIA CRUCE LINEA					
Nº de trabajadores: 6						
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
2.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					
3.- Contactos con corrientes eléctricas		Descarga eléctrico de línea				

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:					Descripción: Tendido de la cuerda guía con comienzo en un apoyo hasta otro apoyo, debiendo de salvar el cruce de una carretera.	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					
	TENDIDO DE CABLE					
	TENDIDO DE CUERDA GUIA CRUCE CARRETERA					
Nº de trabajadores: 6						
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
2.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					
3.- Caída de objetos en manipulación		Pórtico de seguridad				

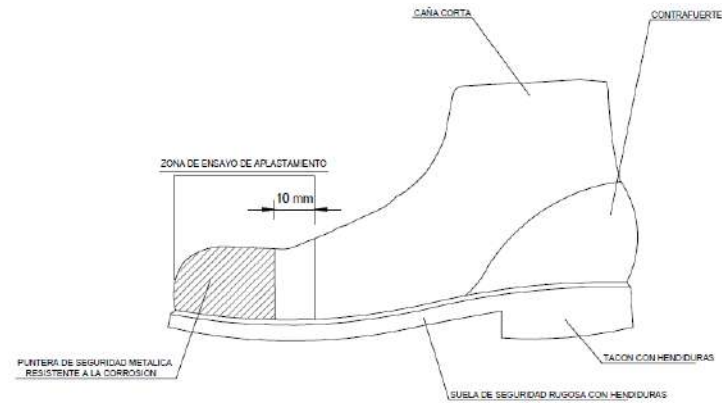
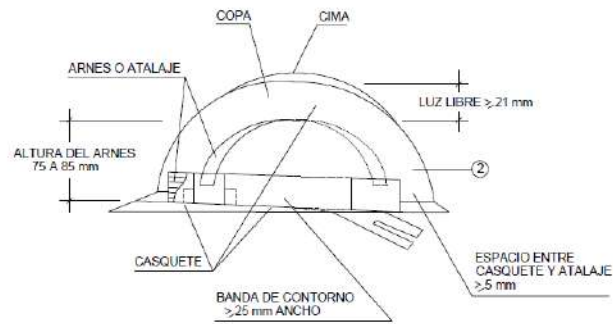
ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:					Descripción: Montaje de la cadena de aisladores unida a cable ya engrapado en la cruceta del apoyo.	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA					
	TENDIDO DE CABLE					
	COLOCACIÓN DE AISLADORES					
Nº de trabajadores: 6						
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
2.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					

ESTIMACIÓN DE RIESGOS						
Nº orden:			Descripción:			
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA		Retirada de todas las roldanas utilizadas para tendido de cable.			
	TENDIDO DE CABLE					
	RETIRADA DE ROLDANAS					
Nº de trabajadores: 6						
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
2.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					

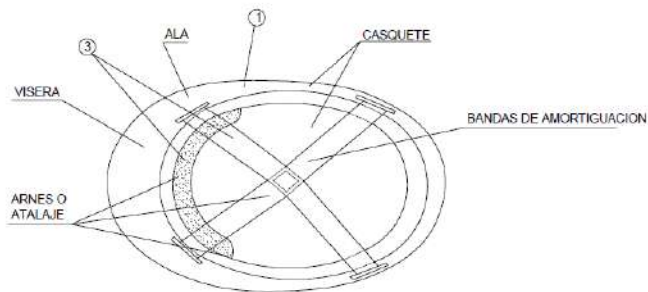
ANEXO A3. PRESENTACIÓN DE DETALLES DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD



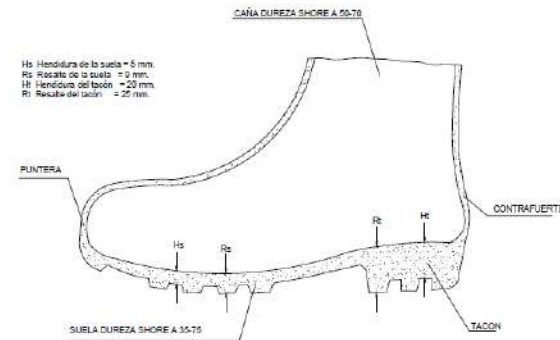
Protecciones en cimentaciones de apoyos 4 patas



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

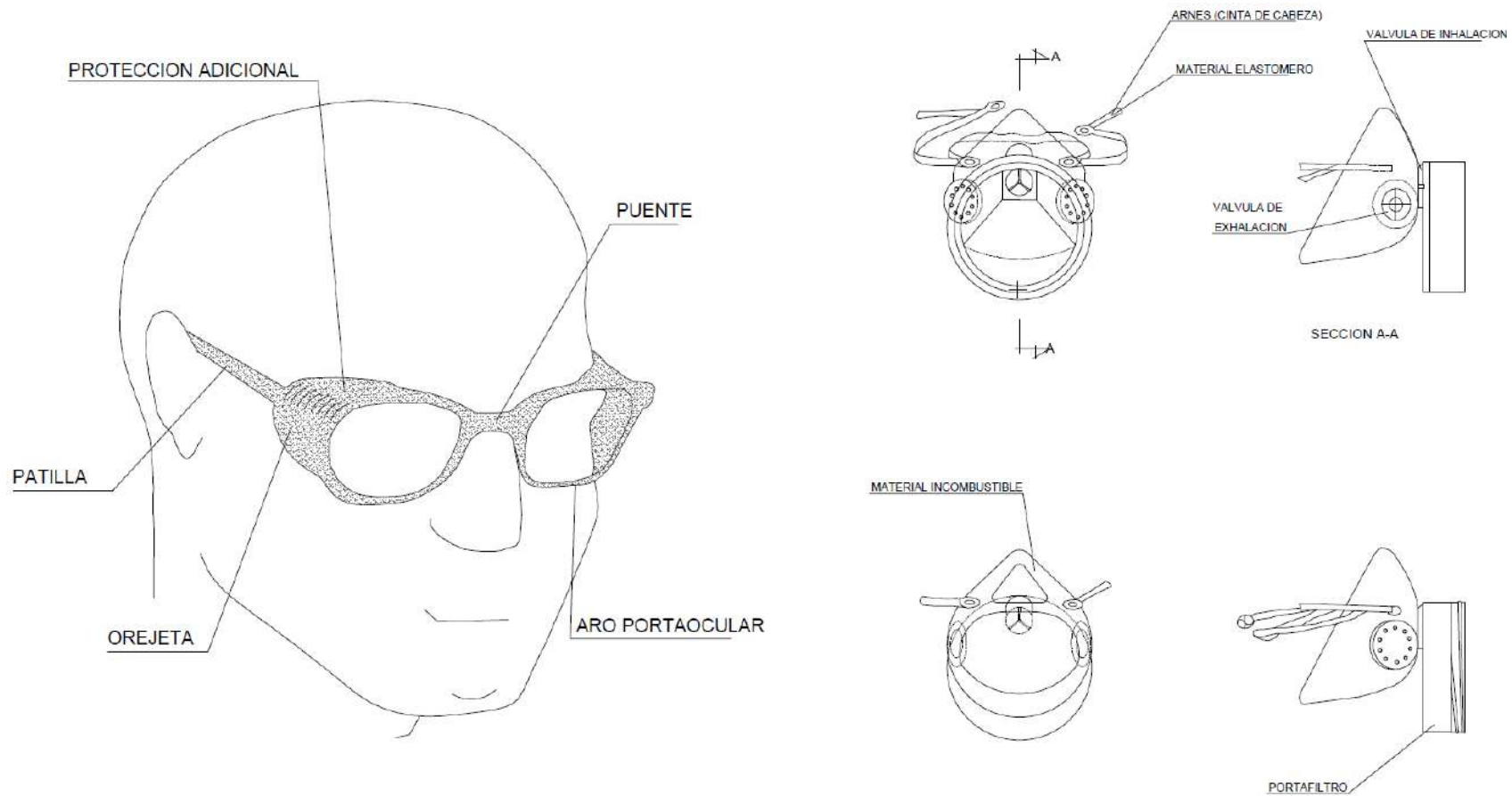


- 1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
- 2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V
- 3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

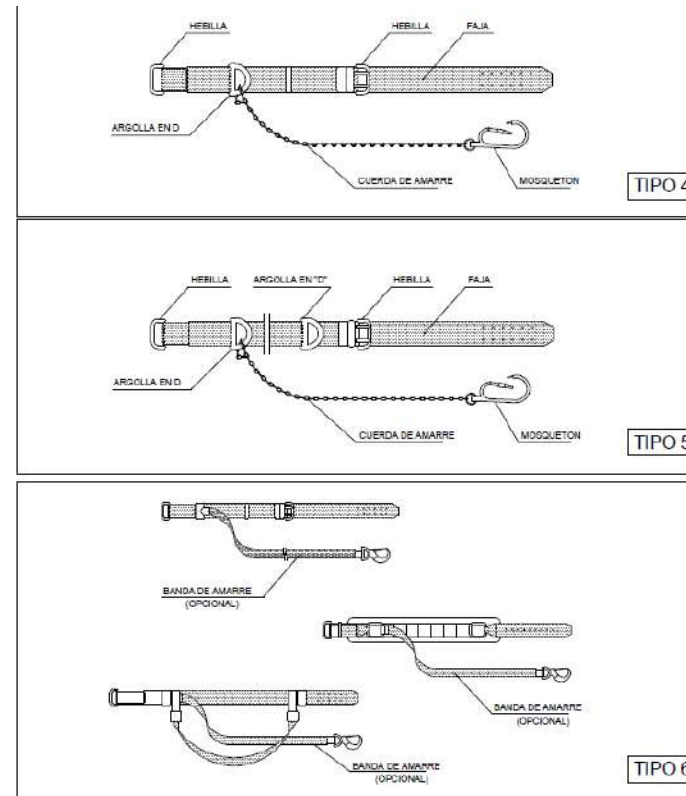
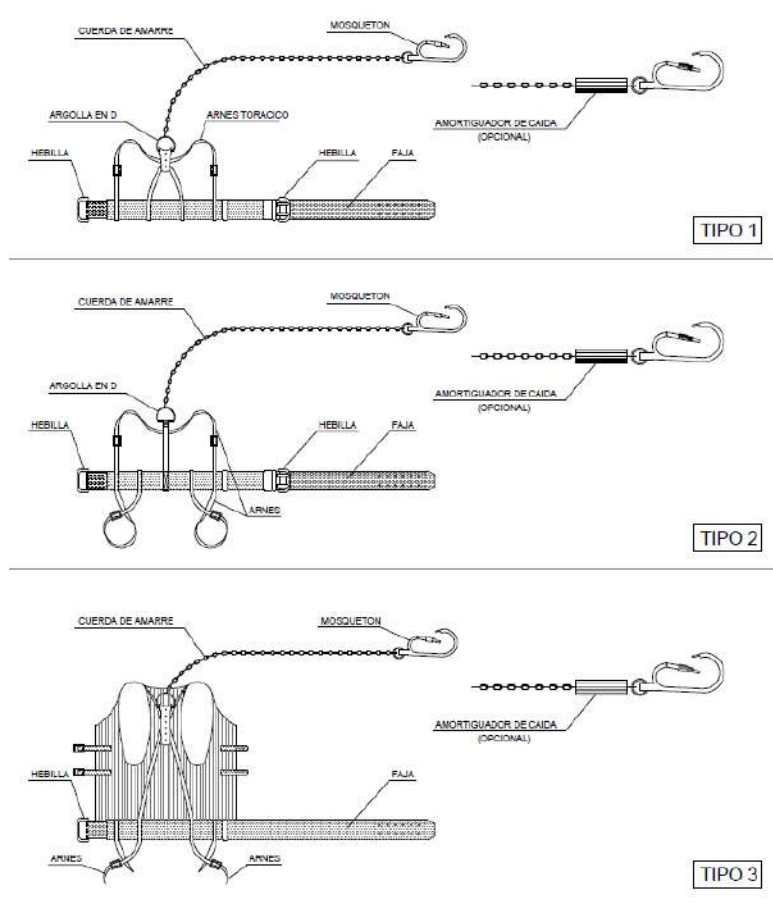


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA
Y A LA HUMEDAD

Casco no metálico y botas de seguridad

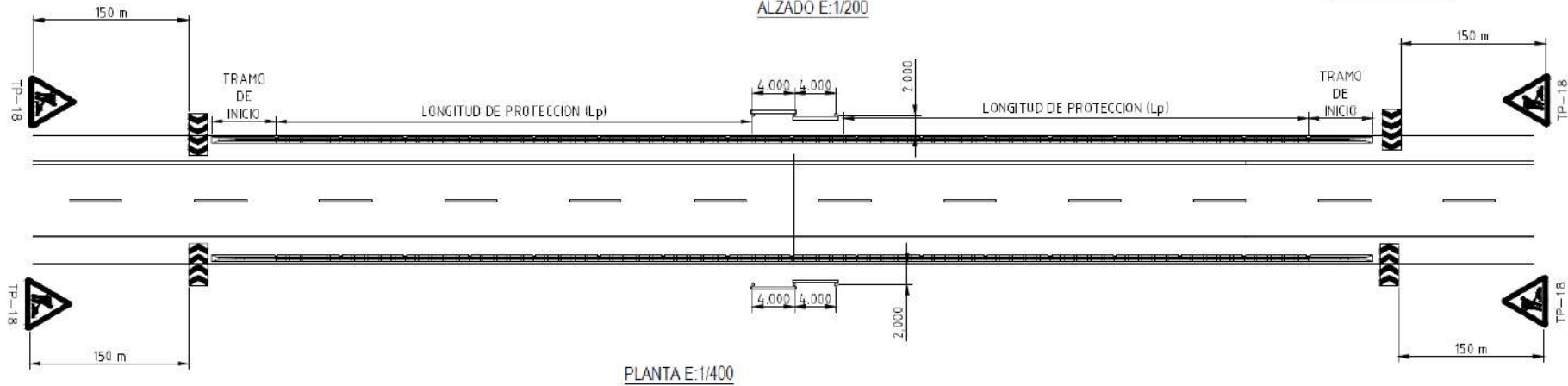
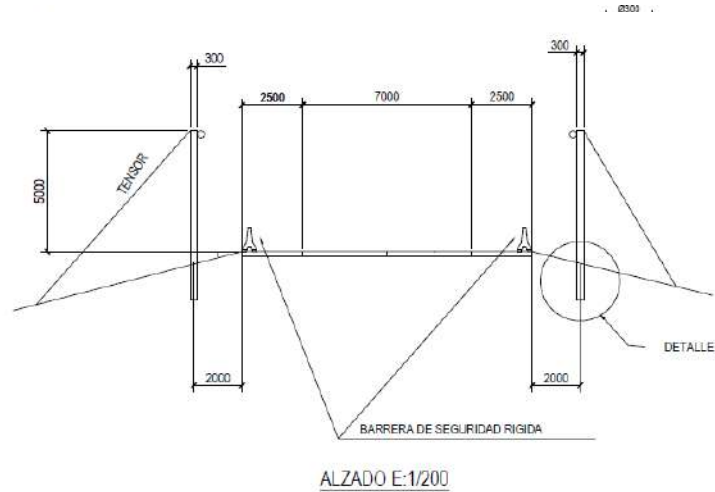


Gafas de tipo universal contra impactos y mascarilla antipolvo

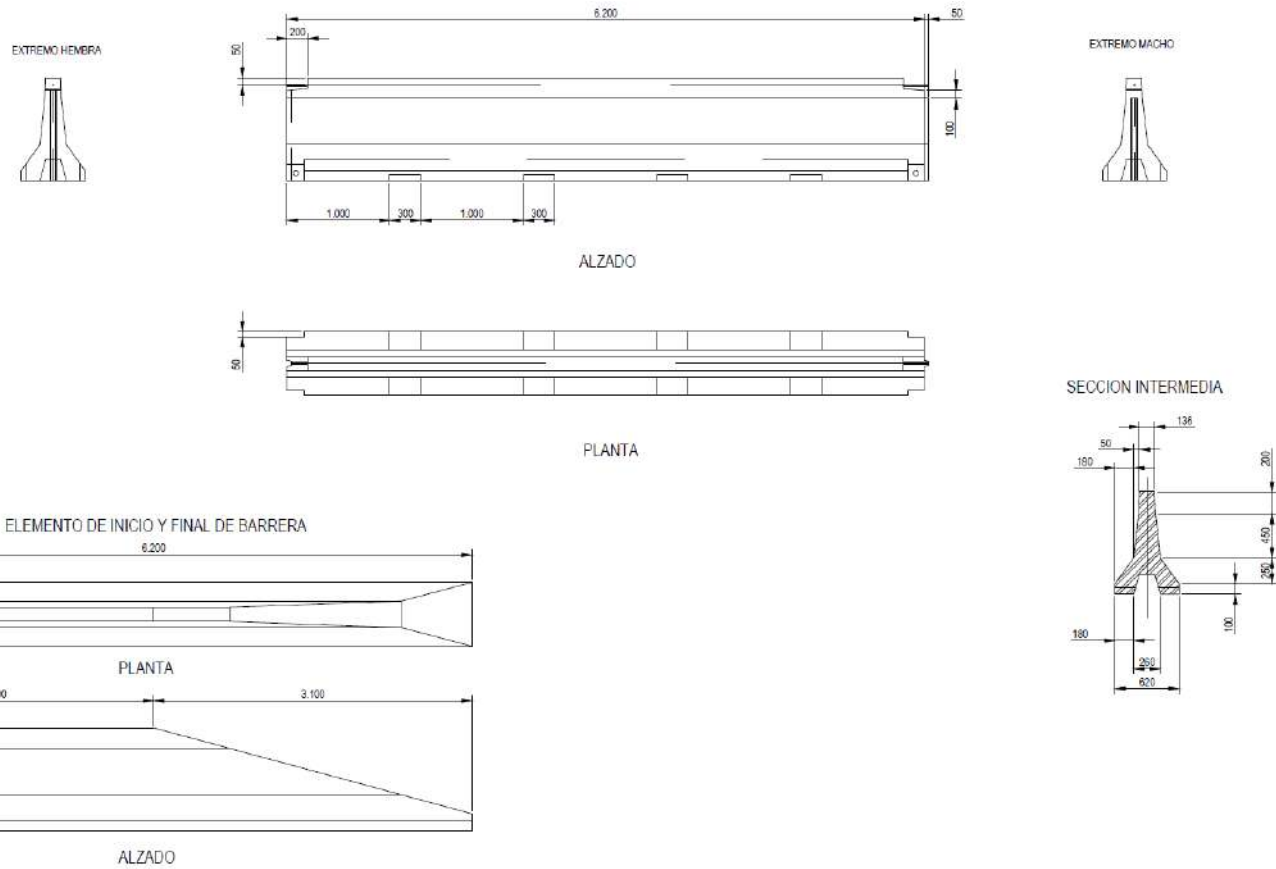


Cinturones de seguridad

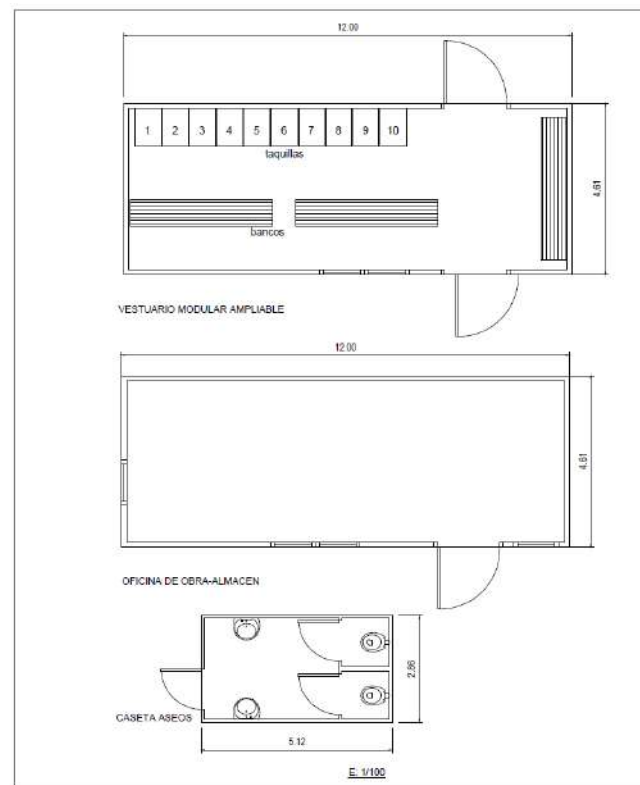
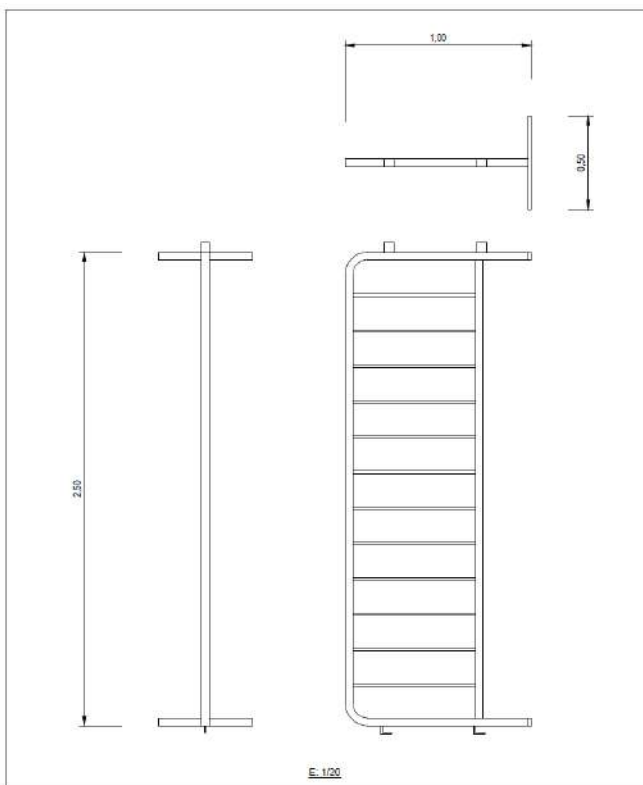
VELOCIDAD (km/h)	LONGITUD MINIMA (Lp) (m)
≤ 70	28
70 A 100	48
> 100	60



Pórtico de seguridad para líneas telefónicas



Barrera de seguridad rígida prefabricada



Valla de protección tupo y casetas

[Redacted content]

DOCUMENTO Nº 7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1	MEMORIA TÉCNICA
DOCUMENTO Nº 2	ANEXOS A LA MEMORIA ANEXO I. CÁLCULO DE LÍNEA AÉREA ANEXO II. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS ANEXO III. PLAN DE DESMANTALEAMIENTO
DOCUMENTO Nº 3	LISTADO DE PLANOS
DOCUMENTO Nº 4	PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 5	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO Nº 6	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO Nº 7	ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS
DOCUMENTO Nº 8	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

Índice

DOCUMENTO Nº 7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	1
1. OBJETO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2
2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS.....	2
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS	3
4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR.....	3
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RECURSOS.....	4
5.1. TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN	4
6. MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS	6
6.1. SEGREGACIÓN.....	6
6.2. ALMACENAMIENTO	6
7. DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	8
7.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	8
7.2. RESIDUOS PELIGROSOS.....	8
8. PRESUPUESTO	10
8.1. RESIDUOS LÍNEA ELÉCTRICA	10
8.2. PRESUPUESTO TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS	11
9. CONCLUSIÓN.....	11

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente Estudio de Residuos de las obras de instalación de la Línea de Alta Tensión objeto del presente Proyecto LAAT 66 KV (132 kV) Rociana, se realiza para minimizar los impactos derivados de la generación de residuos en la construcción del presente proyecto, estableciendo las medidas y criterios a seguir para reducir al máximo la cantidad de residuos generados, segregarlos y almacenarlos correctamente y proceder a la gestión más adecuada para cada uno de ellos. El Estudio se lleva a cabo en cumplimiento de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

2. DESCRIPCION DE LA OBRAS

El objeto del presente proyecto es definir y establecer todos los componentes que formarán parte de la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana para su tramitación y al mismo tiempo exponer antes los Organismos competentes que se reúnen las condiciones y garantías mínimas exigidas por el Real Decreto 413/2014 por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables cogeneración y residuos por la Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico y por el Real Decreto 1955/2000, con el fin de obtener la Autorización Administrativa de Construcción y Declaración, en concreto, de Utilidad Pública

El recorrido de la LAAT 66 KV (132 kV) Rociana tiene una longitud total de 5070 metros y discurrirá en los Términos Municipales de Rociana del Condado, Bollullos Par del Condado y Almonte en la provincia de Huelva.

Se describe a continuación el tramo aéreo que comprenderá la línea aérea:

- Tramo 1: discurre en línea aérea en doble circuito desde el pósito SET Rociana PV Colectora hasta el apoyo existente de entronque AP-45 correspondiente a la línea Chucena-Almonte. La longitud de este tramo aéreo es de 5070 metros.

Se proyecta la presente Línea Aérea de 66 kV (132 kV) con el objeto de evacuar la energía generada por las plantas fotovoltaicas con acceso y conexión en poyo de entronque AP-45 de la línea LAT Chucena-Almonte de la compañía de distribución eléctrica Condado, y posibles conexiones futuras. La línea tiene su origen en SET Rociana PV Colectora, situada en el término municipal Rociana del Condado (Huelva) y discurre hasta el apoyo de entronque AP-45 en el término municipal de Almonte (Huelva).

La línea aérea se instalará a la tensión de 66 kV, pero tras premisas de la compañía distribuidora y ante la previsión de posible cambio de tensión de la línea de conexión, todo el diseño de la línea se realizará con aislamiento de 132 kV.

La línea transcurrirá en su mayoría a lo largo de terrenos de cultivo y caminos sin asfaltar.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS

Las actividades a llevar a cabo y que van a dar lugar a la generación de residuos van a ser las siguientes:

- Apertura/condicionamiento de accesos y zonas de trabajo: desbroces/talas y movimientos de tierras.
- Obra civil: excavación y hormigonado de cimentaciones y zanjas.
- Acopio de material necesario en las campas, armado e izado de los apoyos.
- Apertura de la calle de tendido. Apertura de calle de seguridad (talas y podas).
- Tendido de conductores y cables de tierra.
- Limpieza y restauración de las zonas de obra.

4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

Durante los trabajos descritos se prevé generar los siguientes residuos:

TIPO RESIDUO
RESIDUOS NO PELIGROSOS
Excedentes de excavación
Restos de hormigón
Papel y cartón
Maderas
Plásticos (envases y embalajes)
Chatarras metálicas
Restos asimilables a urbanos
Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo: metales y plásticos (si se segregan)
Residuos vegetales (podas y talas)
RESIDUOS PELIGROSOS
Trapos impregnados
Tierras contaminadas
Envases que han contenido sustancias peligrosas

Es necesario aclarar que, en el Plan de gestión residuos (que se elabora en una etapa de proyecto posterior al presente estudio por los contratistas responsables de acometer los trabajos, poseedores de los residuos) e incluso durante la propia obra se podrá identificar algún otro residuo. Asimismo, la estimación de cantidades, que se incluye en el punto 6 del presente documento, es aproximada,

teniendo en cuenta la información de la que se dispone en la etapa en la cual se elabora el proyecto de ejecución. Las cantidades, por tanto, también deberán ser ajustadas en los correspondientes Planes de gestión de residuos.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RECURSOS

5.1. TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN

Como norma general es importante separar aquellos productos sobrantes que pudieran ser reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos.

Además, es importante separar los residuos desde el origen, para evitar contaminaciones, facilitar su reciclado y evitar generar residuos derivados de la mezcla de otros.

Se exponen a continuación algunas buenas prácticas para evitar/minimizar la generación de algunos residuos:

- Tierras de excavación:
 - Separar y almacenar adecuadamente la tierra vegetal para utilizarla posteriormente en labores de restauración. La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva y la altura máxima de los acopios será de dos metros para que no pierda sus características.
 - Minimizar, desde la elección del trazado de la línea, la definición del tamaño de las campas y de accesos, los movimientos de tierras a llevar a cabo.
 - Utilizar las tierras sobrantes de excavación en la propia obra en la medida de lo posible.
- Medios auxiliares (palets de madera), envases y embalajes:
 - Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado
 - No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales
 - Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlos del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido.
 - Los pallets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible.

Residuos metálicos:

- Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado.
- Aceites y grasas:
 - Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites en talleres autorizados.
 - Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de cambio de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).

- Tierras contaminadas:
 - Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas.
 - Mantener cerrados todos los recipientes que contengan sustancias peligrosas para el medio ambiente (desenconfiante, aceites etc.).
 - Si fuera necesario el almacenamiento de combustibles, disponer de bandeja metálica.
 - Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
 - Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Disponer de absorbentes hidrófobos para la retención de goteos y pequeñas fugas.
- Residuos vegetales:
 - Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto
 - Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios
 - En los casos en los que sea posible (por su tamaño o después de haber sido triturados) los restos vegetales se incorporarán al terreno.

6. MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto.

Para que se pueda desarrollar una correcta segregación y almacenamiento de residuos en la obra, todo el personal implicado deberá estar adecuadamente formado sobre cómo separar y almacenar cualquier tipo de residuos que pueda derivarse de los trabajos.

6.1. SEGREGACIÓN

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa de los residuos, separando aquellos que por su no peligrosidad (residuos urbanos y asimilables a urbanos) y por su cantidad puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento, de los que deban ser llevados a vertedero controlado y de los que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores que impidan o dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.

En ningún caso se mezclarán residuos peligrosos y no peligrosos.

Si en algún caso no resultara técnicamente viable la segregación en origen, el poseedor (contratista) podrá encomendar la separación de fracciones de los distintos residuos no peligrosos a un gestor de residuos externo a la obra, teniendo que presentar en este caso, la correspondiente documentación acreditativa conforme el gestor ha realizado los trabajos.

Se procurará además segregar los RSU en las distintas fracciones (envases y embalajes, papel, vidrio y resto).

6.2. ALMACENAMIENTO

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, los residuos peligrosos y no peligrosos se almacenarán de forma separada.

Según el tipo de residuos, se podrán almacenar en la propia obra y cuando no sea viable se podrán almacenar en una instalación propia del contratista (siempre y cuando cuente con todos los permisos necesarios) o contratar los servicios de almacenamiento a un gestor autorizado.

Para las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

- Serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas, pero con facilidad de acceso para poder proceder a la recogida de los mismos.
- Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.

- Los contenedores de residuos peligrosos estarán identificados según se indica en la legislación aplicable (Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular), con etiquetas o carteles resistentes a las distintas condiciones meteorológicas, colocados en un lugar visible y que proporcionen la siguiente información: descripción del residuo, icono de riesgos, código del residuo, datos del productor y fecha de almacenamiento
- Las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán protegidas de la lluvia y contarán con suelo impermeabilizado o bandejas de recogida de derrames accidentales. (Normalmente no estarán ubicadas en obra)
- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas...), papeles (sacos de mortero...) etc. deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Se delimitará e identificará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en las proximidades de la subestación. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a vertedero controlado y devolviéndola a su estado y forma inicial.
- Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.

Por las características de las actividades a llevar a cabo, lo habitual será almacenar pequeñas cantidades de residuos en las campas de trabajo siendo estos trasladados a un almacén propiedad del contratista. No procede, por tanto, la inclusión de un plano con las zonas destinadas al almacenamiento de los residuos. En los correspondientes Planes de Gestión de residuos de construcción y demolición que proporcionen los contratistas se deberá incluir la localización de los almacenes utilizados. En dichos planes también se incluirá la descripción de los contenedores que se prevé utilizar para los distintos residuos.

7. DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente.

Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

7.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS

RSU: Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en sus distintas fracciones serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados. En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.

Restos vegetales: La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de talas y desbroce. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, evitando así que se conviertan en un foco de infección por hongos, o que suponga un incremento del riesgo de incendios.

Los residuos forestales generados se gestionarán según indique la autoridad ambiental competente. Con carácter general, y si no hubiera indicaciones, preferiblemente se entregarán a sus propietarios.

Según el caso y si el tamaño lo permite (si es necesario se procederá a su trituración) los restos se incorporarán al suelo.

Si ninguna de las opciones anteriores es posible, se gestionará su entrega a una planta de compostaje y en último caso se trasladarán a vertedero controlado.

Excedentes de excavación, como ya se ha comentado tratarán de reutilizarse en la obra, si no es posible y existe permiso de los Ayuntamientos afectados y de la autoridad ambiental competente, podrán gestionarse mediante su reutilización en firmes de caminos, rellenos etc. Si no son posibles las opciones anteriores se gestionarán en vertedero autorizado.

Escombros, y excedentes de hormigón: Gestión en vertedero autorizado. Si es factible, los restos de hormigón se llevarán a una trituradora de áridos para su reutilización.

Chatarra: se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

7.2. RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valoración como destinos finales frente a la eliminación.

Antes del inicio de las obras los contratistas están obligados a programar la gestión de los residuos que prevé generar. En el Plan de gestión de residuos de construcción se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo: planes para la reutilización de excedentes de excavación u hormigón, retirada a vertedero y gestiones a través de gestor autorizado (determinando los gestores autorizados), indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.

Como anexo a dicho Plan el contratista deberá presentar la documentación legal necesaria para llevar a cabo las actividades de gestión de residuos:

- Acreditación como productor de residuos en la Comunidad Autónoma en la que se llevan a cabo los trabajos
- Autorizaciones de los transportistas y gestores de residuos (las correspondientes según se trate de residuos peligrosos o no peligrosos)
- Autorizaciones de vertederos y depósitos
- Documentos de Aceptación de los residuos que se prevé generar (residuos peligrosos)

Al final de los trabajos las gestiones de residuos realizadas quedaran registradas en una ficha de "Gestión de residuos generados en las obras de construcción" que incluirá las cantidades de residuos generadas según su tipo, destino y fecha de gestión.

Además de cumplimentar la ficha el contratista proporcionará la documentación acreditativa de las gestiones realizadas:

- Documentos de Control y Seguimiento (Residuos peligrosos)
- Notificaciones de traslado (Residuos peligrosos)
- Albaranes de retirada o documentos de entrega de residuos no peligrosos.
- Permisos de vertido/reutilización de excedentes de excavación

8. PRESUPUESTO

8.1. RESIDUOS LÍNEA ELÉCTRICA

RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Tipo de Residuo	Cantidad (m3)	Precio Unitario (€)	Total (€)
Hormigón	356,38	12,50 €	4.454,75 €
Madera	10	8,00 €	80,00 €
Plástico	0,2	9,60 €	1,92 €
Hierro y acero	0,8	15,20 €	12,16 €
Metales mezclados	0,2	11,20 €	2,24 €
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	1,2	15,50 €	18,60 €
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	330,59	16,10 €	5.322,50 €
Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,7	35,00 €	24,50 €
Papel y cartón	3	16,00 €	48,00 €
TOTAL RESIDUOS NO PELIGROSOS			9.964,67 €

RESIDUOS PELIGROSOS			
Tipo de Residuo	Cantidad (m3)	Precio Unitario (€)	Total (€)
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	0,06	2.092,42 €	125,55 €
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,1	1.650,00 €	165,00 €
Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	0,36	1.750,00 €	630,00 €
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	0,15	1.325,00 €	198,75 €
TOTAL RESIDUOS PELIGROSOS			1.119,30 €

**DOCUMENTO N° 08.
RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS
AFECTADOS**

DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1	MEMORIA TÉCNICA
DOCUMENTO Nº 2	ANEXOS A LA MEMORIA ANEXO I. CÁLCULO DE LÍNEA AÉREA ANEXO II. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS ANEXO III. PLAN DE DESMANTALEAMIENTO
DOCUMENTO Nº 3	LISTADO DE PLANOS
DOCUMENTO Nº 4	PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 5	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO Nº 6	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO Nº 7	ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS
DOCUMENTO Nº 8	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

Índice

DOCUMENTO Nº 08. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	1
1. OBJETO	2
2. NORMATIVA REGULADORA	3
3. TITULAR	4
4. DEFINICIONES.....	5
4.1. LÍNEAS AÉREAS	5
4.1.1. SUPERFICIE DE VUELO	5
4.1.2. SUPERFICIE DE SEGURIDAD	5
4.1.2.1. NO EDIFICABILIDAD.....	5
4.1.2.2. NO ARBOLADO	5
4.1.3. SUPERFICIE DE APOYOS.....	6
4.1.4. OCUPACIÓN TEMPORAL.....	6
4.1.4.1. DE APOYOS.....	6
4.1.5. CAMINOS DE ACCESO	6
5. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	7

1. OBJETO

En el cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, se describen los bienes y derechos afectados por la instalación definida en el Proyecto de Ejecución de línea aéreo/subterránea LAAT 66 KV (132 kV) Rociana, al objeto que, previos los tramites señalados en Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, y la Ley 39/2015, 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, sea **declarada la utilidad pública en concreto** de la citada instalación.

Sobre las fincas descritas en la **Relación de Bienes y Derechos Afectados** se solicita **servidumbre de paso aéreo** de energía eléctrica con las prescripciones de seguridad establecidas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en líneas eléctricas de alta tensión, así como las limitaciones y prohibiciones señaladas en el artículo 158 del RD 1955/2000:

“a) El vuelo sobre el predio sirviente

b) El establecimiento de postes, torres o apoyos fijos para la sustentación de los cables conductores de energía eléctrica e instalación de puestas a tierra de dichos postes, torres o apoyos fijos.

c) El derecho de paso o acceso para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario.

d) La ocupación temporal de terrenos u otros bienes, en su caso, necesarios a los fines indicados en el párrafo c) anterior.

Sobre las fincas descritas en la **Relación de Bienes y Derechos Afectados** se solicita **servidumbre de paso subterráneo** de energía eléctrica con las prescripciones de seguridad establecidas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en líneas eléctricas de alta tensión, así como las limitaciones y prohibiciones señaladas en el artículo 159 del RD 1955/2000:

a) La ocupación del subsuelo por los cables conductores a la profundidad y con las demás características que señale la normativa técnica y urbanística aplicable. A efectos del expediente expropiatorio y sin perjuicio de lo dispuesto en cuanto a medidas y distancias de seguridad en los Reglamentos técnicos en la materia, la servidumbre subterránea comprende la franja de terreno situada entre los dos conductores extremos de la instalación.

b) El establecimiento de los dispositivos necesarios para el apoyo o fijación de los conductores.

c) El derecho de paso o acceso para atender al establecimiento, vigilancia, conservación y reparación de la línea eléctrica.

d) La ocupación temporal de terrenos u otros bienes, en su caso, necesarios a los fines indicados en el párrafo c) anterior.

2. NORMATIVA REGULADORA

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico
- Real decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Capítulo V Expropiación y Servidumbres.
- Ley de Expropiación forzosa, de 16 de diciembre de 1954 y su Reglamento (Decreto de 26/04/1957).
- Código civil: 549-551
- Ley 3/1976 de 11 de marzo sobre expropiación forzosa e imposición de servidumbre de paso de líneas, cables y haces Hertzianos para los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión de sonidos e imágenes del Estado. [aplicación subsidiaria a lo establecido para “servicios auxiliares”].
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- RD 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 a1 a 09.
- RD 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 a1 a 23.

3. TITULAR

A continuación, se resumen los datos principales del titular:

- Titular: [REDACTED]
- CIF: [REDACTED]
- Domicilio [REDACTED]
[REDACTED]

4. DEFINICIONES

4.1. LÍNEAS AÉREAS

4.1.1. SUPERFICIE DE VUELO

Para las líneas eléctricas aéreas con conductores desnudos se define la zona de servidumbre de vuelo como la franja de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerados éstos y sus cadenas de aisladores en las condiciones más desfavorables, sin contemplar distancia alguna adicional.

Las condiciones más desfavorables son considerar los conductores y sus cadenas de aisladores en su posición de máxima desviación, es decir, sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de viento, según apartado 3.1.2, para una velocidad de viento de 120 km/h a la temperatura de +15°C.

4.1.2. SUPERFICIE DE SEGURIDAD

4.1.2.1. NO EDIFICABILIDAD

Es la zona de protección comprendida entre la Superficie de vuelo incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

$$Dadd + Del = 3,3 + Del \text{ en metros, con un mínimo de 5 metros.}$$

Los valores de Del se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT-07 del RD 223/2008 en función de la tensión más elevada de la línea., resultando:

TENSION NOMINAL 400 kV	TENSION NOMINAL 220 kV	TENSION NOMINAL 132 kV	TENSION NOMINAL 66 kV	TENSION NOMINAL 45 kV	TENSION NOMINAL 30 kV
6,1 m	5 m	5 m	5 m	5 m	5 m

4.1.2.2. NO ARBOLADO

Es la zona de protección de la línea definida por la Superficie de vuelo incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$$Dadd + Del = 1,5 + Del \text{ en metros, con un mínimo de 2 metros.}$$

Los valores de Del se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT-07 del RD 223/2008 en función de la tensión más elevada de la línea, resultando:

TENSION NOMINAL 400 kV	TENSION NOMINAL 220 kV	TENSION NOMINAL 132 kV	TENSION NOMINAL 66 kV	TENSION NOMINAL 45 kV	TENSION NOMINAL 30 kV
4,3 m	3,2 m	2,7 m	2,2 m	2,1 m	2 m

4.1.3. SUPERFICIE DE APOYOS

La ocupación permanente del apoyo es la superficie del terreno dónde se sitúan la cimentación y el sistema de puesta a tierra del mismo.

Estas superficies se determinarán a partir del área formada por un cuadrado envolvente de los macizos de las cimentaciones, medidas desde la arista exterior de las zapatas de los apoyos.

4.1.4. OCUPACIÓN TEMPORAL

Es la superficie de ocupación temporal para el desarrollo de las actividades necesarias para la instalación de la línea eléctrica, su reparación, mantenimiento y vigilancia, para el depósito de materiales, maniobras para vehículos y personal de obra o mantenimiento, acopios de materiales y herramienta durante la ejecución de la obra, etc.

4.1.4.1. DE APOYOS

Se considerará, como regla general, un área mínima de aproximadamente 900 m² (rectángulo de 30x30m) que podrá estar centrada en el apoyo o no, teniendo en cuenta las particularidades y orografía del terreno en cada apoyo, para así afectar a las menos parcelas posibles, así como a la menos superficie de cultivo.

4.1.5. CAMINOS DE ACCESO

Son los caminos de acceso a cada uno de los apoyos.

Su origen será:

- Un vial de acceso público

Y su final:

- **La Superficie de vuelo o**
- **La Superficie del apoyo**

Y se considerará en general una **anchura mínima de 4 metros**, que podrá adaptarse en función de las pendientes del terreno y los radios de curvatura de caminos, etc.

5. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

PARCELAS AFECTADAS POR LÍNEA DE EVACUACIÓN Y CAMINO DE ACCESO														
ID	Provincia	Termino Municipal	Poligono	Parcela	Ref Catastral	Número de Apoyo	Superficie ocupación permanente apoyo (m2)	Superficie ocupación temporal apoyos y protecciones (m2)	Longitud traza (m)	Superficie de vuelo (m2)	Superficie zona de seguridad (m2)	Superficie Camino Acceso Apoyos (m2)	Tipo de acceso	Naturaleza del terreno
1	Huelva	Rociana del Condado	9	165	21060A00900165	AP-01	54,02	900,00	51,15	277,56	302,36	47,49	Camino nuevo	Labor o labradío seco/ Improductivo/ Viña seco/ Hidrografía construida (embalse, canal...)
2	Huelva	Rociana del Condado	9	9003	21060A00909003				2,41	15,42	24,22	3,28	Camino nuevo	Vía de comunicación de dominio público
3	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	9007	21013A01609007				3,73	24,28	36,63	1,46	Camino nuevo	Improductivo
4	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	172	21013A01600172	AP-02	16,16	900,00	89,43	647,19	888,25	261,04	Camino nuevo	Labor o labradío seco/ Olivos seco
5	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	170	21013A01600170	AP-03	16,16	900,00	96,90	1.169,02	1.126,93	254,69	Camino nuevo	Viña seco
6	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	171	21013A01600171				30,29	214,85	152,12			Viña seco
7	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	169	21013A01600169				81,88	1.028,05	818,93			Labor o labradío seco/ Olivos seco/ Improductivo/ Urbano
8	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	168	21013A01600168				68,65	763,05	687,07			Villa seco/ Improductivo
9	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	167	21013A01600167				11,03	89,92	110,20			Villa seco
10	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	166	21013A01600166	AP-04	16,16	900,00	22,31	179,72	223,37	309,68	Camino nuevo	Olivos seco
11	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	165	21013A01600165				13,69	130,48	137,01			Viña seco/ Olivos seco
12	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	164	21013A01600164				83,36	958,29	795,95			Olivos seco/ Viña seco/ Improductivo
13	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	163	21013A01600163				28,83	317,12	285,33			Pistacho

PARCELAS AFECTADAS POR LÍNEA DE EVACUACIÓN Y CAMINO DE ACCESO														
ID	Provincia	Termino Municipal	Poligono	Parcela	Ref Catastral	Número de Apoyo	Superficie ocupación permanente apoyo (m2)	Superficie ocupación temporal apoyos y protecciones (m2)	Longitud traza (m)	Superficie de vuelo (m2)	Superficie zona de seguridad (m2)	Superficie Camino Acceso Apoyos (m2)	Tipo de acceso	Naturaleza del terreno
14	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	161	21013A01600161	AP-05	16,16	900,00	55,04	575,02	591,49	479,03	Camino nuevo	Viña seco/ Olivos seco
15	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	155	21013A01600155				122,42	1.581,99	1.227,29			Labor o labradío seco
16	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	154	21013A01600154	AP-06	16,16	900,00	185,39	2.135,39	1.851,81	540,71	Camino nuevo	Labor o labradío seco/ Improductivo
17	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	147	21013A01600147				52,98	635,44	530,68			Viña seco/ Olivos seco
18	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	148	21013A01600148				12,14	153,51	121,39			Viña seco/ Olivos seco
19	Huelva	Bollullos Par del Condado	16	9006	21013A01609006				4,61	45,87	46,94	297,20	Camino a adecuar	Improductivo
20	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	9100	21013A01509100				4,75	45,34	46,35	83,46	Camino nuevo/ Camino a adecuar	Improductivo
21	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	304	21013A01500304	AP-07	16,16	900,00	69,56	727,78	696,08	97,13	Camino nuevo/ Camino a adecuar	Viña seco/ Olivos seco/ Labor o labradío seco/ Improductivo
22	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	313	21013A01500313			98,50	41,73	527,99	416,66			Viña seco
23	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	9107	21013A01509107				12,71	159,73	125,00	1,32	Camino nuevo/ Camino a adecuar	Vía de comunicación de dominio público
24	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	321	21013A01500321				2,48	39,39	59,13			Labor o labradío seco
25	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	588	21013A01500588				12,75	149,08	95,91			Olivos seco
26	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	329	21013A01500329				11,11	131,10	111,17			Olivos seco

PARCELAS AFECTADAS POR LÍNEA DE EVACUACIÓN Y CAMINO DE ACCESO														
ID	Provincia	Termino Municipal	Poligono	Parcela	Ref Catastral	Número de Apoyo	Superficie ocupación permanente apoyo (m2)	Superficie ocupación temporal apoyos y protecciones (m2)	Longitud traza (m)	Superficie de vuelo (m2)	Superficie zona de seguridad (m2)	Superficie Camino Acceso Apoyos (m2)	Tipo de acceso	Naturaleza del terreno
27	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	325	21013A01500325			98,50	19,24	211,40	192,52			Viña secano
28	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	328	21013A01500328				0,64	6,59	6,37			Olivos secano
29	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	327	21013A01500327	AP-08	16,16	900,00	34,13	305,12	341,69	71,11	Camino nuevo	Labor o labradío secano
30	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	330	21013A01500330				25,42	229,81	254,41			Olivos secano/ Viña secano
31	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	332	21013A01500332				72,87	862,17	729,55	290,41	Camino nuevo	Viña secano
32	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	335	21013A01500335				28,74	359,17	286,62			Viña secano
33	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	339	21013A01500339				10,36	124,51	103,62			Viña secano
34	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	337	21013A01500337				5,84	68,35	58,43			Viña secano
35	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	338	21013A01500338				11,74	132,16	118,92			Viña secano
36	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	9008	21013A01509008				4,70	51,60	49,36	23,92	Camino nuevo	Improductivo
37	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	510	21013A01500510				27,68	264,54	269,91			Olivos secano
38	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	385	21013A01500385				19,34	153,12	222,91			Viña secano
39	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	384	21013A01500384	AP-09	16,16	900,01	19,75	111,63	172,69	190,49	Camino nuevo	Olivos secano
40	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	383	21013A01500383				14,63	97,54	145,97			Olivos secano
41	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	382	21013A01500382				30,36	223,53	303,11			Labor o labradío secano
42	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	379	21013A01500379				35,57	264,28	355,39			Olivos secano

PARCELAS AFECTADAS POR LÍNEA DE EVACUACIÓN Y CAMINO DE ACCESO														
ID	Provincia	Termino Municipal	Poligono	Parcela	Ref Catastral	Número de Apoyo	Superficie ocupación permanente apoyo (m2)	Superficie ocupación temporal apoyos y protecciones (m2)	Longitud traza (m)	Superficie de vuelo (m2)	Superficie zona de seguridad (m2)	Superficie Camino Acceso Apoyos (m2)	Tipo de acceso	Naturaleza del terreno
43	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	378	21013A01500378						26,33			Olivos regadío
44	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	376	21013A01500376	AP-10, AP-11	70,18	1.997,00	179,13	1.492,36	1.768,45	782,75	Camino nuevo	Labor o labradío seco/ Olivos seco/Improductivo
45	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	372	21013A01500372				40,57	402,82	389,55			Viña seco
46	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	370	21013A01500370				22,19	263,76	247,15			Viña seco
47	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	9103	21013A01509103				11,92	143,98	119,54	2,73	Camino nuevo	Improductivo
48	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	374	21013A01500374						5,89			Improductivo/ Viña seco
49	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	373	21013A01500373				3,84	79,21	135,03			Olivos seco
50	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	365	21013A01500365				92,18	1.012,83	797,27			Viña seco/ Olivos seco
51	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	368	21013A01500368						7,02			Olivos seco
52	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	366	21013A01500366	AP-12	16,16	900,00	17,33	161,40	176,86	152,92	Camino nuevo	Olivos seco
53	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	364	21013A01500364				47,65	602,48	476,87			Labor o labradío seco
54	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	9007	21013A01509007				3,50	50,30	33,60	7,05	Camino nuevo	Improductivo
55	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	435	21013A01500435					29,38	57,57			Olivos seco
56	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	440	21013A01500440				15,19	203,26	100,71			Labor o labradío seco
57	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	436	21013A01500436				11,53	182,47	139,18			Labor o labradío seco
58	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	437	21013A01500437				16,73	259,05	84,27			Viña seco

PARCELAS AFECTADAS POR LÍNEA DE EVACUACIÓN Y CAMINO DE ACCESO														
ID	Provincia	Termino Municipal	Poligono	Parcela	Ref Catastral	Número de Apoyo	Superficie ocupación permanente apoyo (m2)	Superficie ocupación temporal apoyos y protecciones (m2)	Longitud traza (m)	Superficie de vuelo (m2)	Superficie zona de seguridad (m2)	Superficie Camino Acceso Apoyos (m2)	Tipo de acceso	Naturaleza del terreno
59	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	438	21013A01500438				7,63	137,67	128,71			Labor o labradío seco
60	Huelva	Bollullos Par del Condado	15	9009	21013A01509009				3,03	51,07	32,92			Improductivo
61	Huelva	Bollullos Par del Condado	30	9008	21013A03009008				5,64	93,23	56,38			Improductivo
62	Huelva	Bollullos Par del Condado	30	143	21013A03000143	AP-13	16,16	900,00	144,01	1.902,87	1.444,15	375,71	Camino nuevo	Viña seco/ Olivos seco
63	Huelva	Bollullos Par del Condado	30	144	21013A03000144				24,98	235,31	249,78			Olivos seco
64	Huelva	Bollullos Par del Condado	30	146	21013A03000146				12,20	133,32	122,06			Olivos seco
65	Huelva	Bollullos Par del Condado	30	207	21013A03000207				24,92	299,57	248,21			Olivos seco
66	Huelva	Bollullos Par del Condado	30	147	21013A03000147				19,00	244,83	188,14			Olivos seco
67	Huelva	Bollullos Par del Condado	30	9007	21013A03009007				2,99	39,45	28,86	0,66	Camino nuevo	Improductivo
68	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	9012	21013A01409012				3,28	43,57	33,22			Improductivo
69	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	16	21013A01400016				47,83	633,97	478,20			Labor o labradío seco
70	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	17	21013A01400017				40,13	476,14	401,49			Labor o labradío seco
71	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	18	21013A01400018	AP-14	16,16	900,00	41,13	477,71	411,53	455,54	Camino nuevo	Viña seco/ Improductivo
72	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	19	21013A01400019				19,85	260,79	198,54			Olivos seco
73	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	20	21013A01400020				19,77	268,90	197,75			Viña seco
74	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	21	21013A01400021				39,98	539,59	399,82			Viña seco/ Labor o labradío seco

PARCELAS AFECTADAS POR LÍNEA DE EVACUACIÓN Y CAMINO DE ACCESO														
ID	Provincia	Termino Municipal	Poligono	Parcela	Ref Catastral	Número de Apoyo	Superficie ocupación permanente apoyo (m2)	Superficie ocupación temporal apoyos y protecciones (m2)	Longitud traza (m)	Superficie de vuelo (m2)	Superficie zona de seguridad (m2)	Superficie Camino Acceso Apoyos (m2)	Tipo de acceso	Naturaleza del terreno
75	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	22	21013A01400022				38,50	464,80	385,14			Viña seco/ Improductivo
76	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	23	21013A01400023	AP-15	16,16	900,00	40,04	364,52	401,11	464,05	Camino nuevo	Labor o labradío seco/ Viña seco/ Olivos seco
77	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	24	21013A01400024				40,58	314,52	212,80			Viña seco/ Olivos seco
78	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	522	21013A01400522						21,52			Viña seco
79	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	94	21013A01400094				39,18	452,79	389,86			Olivos seco
80	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	96	21013A01400096				40,52	494,93	405,19			Viña seco/ Olivos seco
81	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	98	21013A01400098				17,59	206,65	175,90			Viña seco
82	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	100	21013A01400100	AP-16	16,16	668,98	23,04	250,81	219,66	450,81	Camino nuevo	Viña seco
83	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	102	21013A01400102				36,68	385,86	257,06			Olivos seco
84	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	103	21013A01400103					0,10	37,48			Olivos seco
85	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	104	21013A01400104					1,04	80,12			Viña seco/ Olivos seco
86	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	9001	21013A01409001			145,34	28,26	470,88	498,98	7,45	Camino nuevo	Improductivo
87	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	105	21013A01400105				10,28	166,81	115,11			Olivos seco
88	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	106	21013A01400106				7,10	80,75	56,87			Viña seco/ Olivos seco
89	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	541	21013A01400541				40,15	528,44	362,26			Labor o labradío seco/ Olivos seco
90	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	107	21013A01400107				40,26	463,07	402,83			Olivos seco

PARCELAS AFECTADAS POR LÍNEA DE EVACUACIÓN Y CAMINO DE ACCESO														
ID	Provincia	Termino Municipal	Poligono	Parcela	Ref Catastral	Número de Apoyo	Superficie ocupación permanente apoyo (m2)	Superficie ocupación temporal apoyos y protecciones (m2)	Longitud traza (m)	Superficie de vuelo (m2)	Superficie zona de seguridad (m2)	Superficie Camino Acceso Apoyos (m2)	Tipo de acceso	Naturaleza del terreno
91	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	108	21013A01400108				39,55	325,18	395,97			Olivos secano
92	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	109	21013A01400109	AP-17	16,16	900,00	60,99	539,34	610,78	449,04	Camino nuevo	Olivos secano/ Improductivo
93	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	110	21013A01400110				20,46	259,04	204,78			Viña secano
94	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	111	21013A01400111				19,91	277,07	199,22			Labor o labradío secano
95	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	112	21013A01400112				18,05	265,94	180,55			Labor o labradío secano
96	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	114	21013A01400114				40,42	616,81	403,43			Labor o labradío secano
97	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	519	21013A01400519				37,92	560,91	379,67			Viña secano/ Olivos secano
98	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	9005	21013A01409005				5,80	80,36	57,00			Improductivo
99	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	192	21013A01400192				37,98	325,74	194,19			Olivos secano
100	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	189	21013A01400189					42,88	51,39			Olivos secano
101	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	190	21013A01400190					45,71	60,49			Olivos secano
102	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	191	21013A01400191					61,21	75,12			Olivos secano
103	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	193	21013A01400193				20,20	202,42	202,48			Viña secano
104	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	194	21013A01400194	AP-18	54,02	900,00	35,89	347,88	368,01	419,56	Camino nuevo	Pastos/ Viña secano
105	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	195	21013A01400195				76,77	1.033,36	741,53			Viña secano
106	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	197	21013A01400197				18,74	278,09	203,12			Viña secano

PARCELAS AFECTADAS POR LÍNEA DE EVACUACIÓN Y CAMINO DE ACCESO														
ID	Provincia	Termino Municipal	Poligono	Parcela	Ref Catastral	Número de Apoyo	Superficie ocupación permanente apoyo (m2)	Superficie ocupación temporal apoyos y protecciones (m2)	Longitud traza (m)	Superficie de vuelo (m2)	Superficie zona de seguridad (m2)	Superficie Camino Acceso Apoyos (m2)	Tipo de acceso	Naturaleza del terreno
107	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	185	21013A01400185						11,60			Olivos secano
108	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	186	21013A01400186				49,16	692,17	478,28			Viña secano/ Olivos secano
109	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	187	21013A01400187	AP-19	16,16	900,00	82,06	781,77	830,69	177,62	Camino nuevo	Viña secano/ Improductivo
110	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	188	21013A01400188				47,01	399,24	471,01			Labor o labradío secano/ Olivos secano/ Improductivo
111	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	9015	21013A01409015				11,99	129,90	128,70	18,25	Camino nuevo	Improductivo
112	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	9001	21013A01209001				19,78	216,34	178,56	7,04	Camino nuevo	Improductivo
113	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	100	21013A01200100				14,85	163,53	173,38			Viña secano/ Pastos/ Improductivo
114	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	252	21013A01400252				76,06	917,29	750,16			Viña secano/ Olivos secano
115	Huelva	Bollullos Par del Condado	14	253	21013A01400253	AP-20	16,16	900,00	73,59	620,33	728,59	44,02	Camino nuevo	Viña secano/ Olivos secano
116	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	107	21013A01200107				4,69	35,98	89,17			Viña secano/ Olivos secano
117	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	109	21013A01200109	AP-21	16,16	900,00	188,51	1.835,68	1.843,02	588,77	Camino nuevo	Viña secano/ Improductivo
118	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	112	21013A01200112				16,67	148,45	171,55			Olivos secano
119	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	113	21013A01200113				32,14	322,39	317,17			Olivos secano
120	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	115	21013A01200115				35,55	380,49	352,74			Olivos secano
121	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	117	21013A01200117				34,90	355,60	346,58			Viña secano/ Olivos secano
122	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	118	21013A01200118	AP-22	16,16	900,00	29,36	258,23	300,52	178,25	Camino nuevo	Viña secano

PARCELAS AFECTADAS POR LÍNEA DE EVACUACIÓN Y CAMINO DE ACCESO														
ID	Provincia	Termino Municipal	Poligono	Parcela	Ref Catastral	Número de Apoyo	Superficie ocupación permanente apoyo (m2)	Superficie ocupación temporal apoyos y protecciones (m2)	Longitud traza (m)	Superficie de vuelo (m2)	Superficie zona de seguridad (m2)	Superficie Camino Acceso Apoyos (m2)	Tipo de acceso	Naturaleza del terreno
123	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	120	21013A01200120				19,55	179,98	197,14			Olivos seco
124	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	121	21013A01200121				35,13	351,23	265,70			Olivos seco
125	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	124	21013A01200124				1,48	44,70	95,65			Olivos seco
126	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	9002	21013A01209002				6,43	75,22	64,32	0,41	Camino nuevo	Improductivo
127	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	244	21013A01200244				9,45	113,52	134,19			Viña seco/ Olivos seco
128	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	248	21013A01200248				30,51	360,79	264,23			Viña seco
129	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	250	21013A01200250				22,05	252,78	197,95			Viña seco
130	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	9009	21013A01209009				6,08	66,62	63,96			Improductivo
131	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	251	21013A01200251				3,09	46,68	92,01			Viña seco/ Olivos seco
132	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	253	21013A01200253						20,24			Olivos seco
133	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	254	21013A01200254				34,94	317,66	284,65			Olivos seco
134	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	256	21013A01200256	AP-23	16,16	900,00	32,68	221,01	334,46	193,75	Camino nuevo	Viña seco/ Olivos seco
135	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	259	21013A01200259				56,30	430,60	522,96			Viña seco
136	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	260	21013A01200260				6,56	59,17	105,40	156,55	Camino nuevo	Viña seco/ Olivos seco
137	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	273	21013A01200273				0,88	80,89	122,84			Viña seco/ Olivos seco
138	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	9008	21013A01209008				9,43	83,21	94,22	2,83	Camino nuevo	Improductivo

PARCELAS AFECTADAS POR LÍNEA DE EVACUACIÓN Y CAMINO DE ACCESO														
ID	Provincia	Termino Municipal	Poligono	Parcela	Ref Catastral	Número de Apoyo	Superficie ocupación permanente apoyo (m2)	Superficie ocupación temporal apoyos y protecciones (m2)	Longitud traza (m)	Superficie de vuelo (m2)	Superficie zona de seguridad (m2)	Superficie Camino Acceso Apoyos (m2)	Tipo de acceso	Naturaleza del terreno
139	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	9003	21013A01209003				7,54	126,48	74,95			Improductivo
140	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	263	21013A01200263				43,98	378,30	427,77			Olivos secano
141	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	262	21013A01200262						9,15			Viña secano/ Olivos secano
142	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	438	21013A01200438					17,90	66,78			Viña secano/ Olivos secano
143	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	537	21013A01200537				25,27	425,19	186,40			Olivos secano
144	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	264	21013A01200264				20,86	156,40	205,59			Olivos secano
145	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	439	21013A01200439				68,55	1.213,32	675,67			Olivos secano
146	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	266	21013A01200266	AP-24	16,16	900,00	38,09	310,07	397,84	339,91	Camino nuevo	Labor o labradío secano/ Olivos secano
147	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	442	21013A01200442				18,98	302,68	180,64			Viña secano/ Olivos secano
148	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	269	21013A01200269				41,26	520,59	409,91			Labor o labradío secano/ Olivos secano
149	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	443	21013A01200443				25,76	384,64	262,64			Labor o labradío secano/ Olivos secano
150	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	270	21013A01200270				33,18	455,31	214,17			Viña secano/ Olivos secano
151	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	444	21013A01200444				22,51	283,23	232,92			Olivos secano
152	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	445	21013A01200445				14,59	154,58	162,30			Olivos secano
153	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	557	21013A01200557	AP-25	16,16	900,00	55,95	596,39	550,72	630,32	Camino nuevo	Olivos secano
154	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	447	21013A01200447				34,52	463,02	342,55			Olivos secano

PARCELAS AFECTADAS POR LÍNEA DE EVACUACIÓN Y CAMINO DE ACCESO														
ID	Provincia	Termino Municipal	Poligono	Parcela	Ref Catastral	Número de Apoyo	Superficie ocupación permanente apoyo (m2)	Superficie ocupación temporal apoyos y protecciones (m2)	Longitud traza (m)	Superficie de vuelo (m2)	Superficie zona de seguridad (m2)	Superficie Camino Acceso Apoyos (m2)	Tipo de acceso	Naturaleza del terreno
155	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	448	21013A01200448				36,19	514,22	358,57			Viña secano
156	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	449	21013A01200449				70,56	905,79	645,34			Labor o labradío secano/ Olivos secano
157	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	455	21013A01200455				5,62	69,20	116,45			Viña secano/ Olivos secano
158	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	9004	21013A01209004			0,24	7,27	73,18	72,18	0,08	Camino nuevo	Improductivo
159	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	525	21013A01200525	AP-26	16,16	899,76	37,19	288,15	374,32	6,20	Camino nuevo	Viña secano/ Olivos secano
160	Huelva	Bollullos Par del Condado	12	9007	21013A01209007				2,62	16,24	26,18	1,95	Camino nuevo	Improductivo
161	Huelva	Almonte	12	9001	21005A01209001				2,04	13,10	20,39	0,01	Camino nuevo	Improductivo
162	Huelva	Almonte	12	52	21005A01200052	AP-27	54,02	900,00	168,80	1.608,04	1.176,85	674,84	Camino nuevo	Viña secano/ Olivos secano
163	Huelva	Almonte	12	53	21005A01200053				35,33	263,16	864,28			Viña secano