

**novotec**

**PROYECTO BÁSICO**

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR-  
GUADAME (REE) CON TRAMO  
COMPARTIDO CON CIRCUITO  
RESERVA 132 kV**

**TÉRMINOS MUNICIPALES DE BUJALANCE,  
MONTORO, VILLA DEL RÍO (CÓRDOBA),  
LOPERA Y MARMOLEJO (JAÉN).**



**RICARDO LAGO ALONSO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Colegiado nº 2221 del ICOIIG**

**PETICIONARIO:**

**GREEN STONE RENEWABLE VIII S.L.**

**14/07/2022**

## **ÍNDICE GENERAL**

**DOCUMENTO Nº1 MEMORIA**

**DOCUMENTO Nº2 PLANOS**

**DOCUMENTO Nº3 PRESUPUESTO**

**ANEXOS A LA MEMORIA:**

ANEXO I: PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

**DOCUMENTO N°1**

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON  
TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 kV**

**MEMORIA**

# Índice

MEMORIA.....	1
1 Antecedentes.....	5
2 Objeto.....	6
3 Normativa .....	7
3.1 Normas y especificaciones particulares aplicables de la empresa distribuidora .....	7
3.2 Normativa de Instalaciones eléctricas .....	7
3.3 Obra civil .....	8
3.4 Seguridad y salud .....	8
3.5 Medioambiente.....	8
3.6 Relación de normas UNE aplicables al proyecto .....	9
4 Peticionario .....	14
5 Emplazamiento.....	15
6 Descripción general.....	25
7 Características de los tramos aéreos .....	28
7.1 Características generales.....	28
7.1.1 Tramo Simple Circuito entre SET Guadame Solar a V5' .....	28
7.1.2 Tramo Doble circuito entre vértices V5'a Ve-s .....	29
7.1.3 Tramo Doble Circuito entre vértices Ve-s a V7 .....	30
7.1.4 Tramo Doble Circuito entre vértices V8 a V14 .....	30
7.1.5 Coordenadas de los vértices .....	31
7.2 Cruzamientos.....	33
7.3 Paralelismos.....	43
7.4 Apoyos de paso aéreo-subterráneo .....	44
7.5 Conductores.....	46
7.5.1 Conductor de fase .....	46
7.5.2 Cable de protección y comunicaciones.....	48
7.6 Herrajes y accesorios .....	50
7.6.1 Cadenas de aislamiento .....	50
7.6.2 Herrajes del cable de tierra.....	52
7.6.3 Dispositivos antivibratorios.....	52
7.6.4 Balizas salvapájaros.....	52

7.6.5	Numeración y aviso de peligro .....	53
7.7	Apoyos.....	53
7.7.1	Cimentaciones .....	54
7.7.2	Tomas de tierra.....	55
8	Características de los tramos subterráneos.....	58
8.1	Características generales.....	58
8.1.1	Tramo Doble circuito entre vértices V7 a V8.....	58
8.1.2	Tramo Simple circuito entre vértice V14 a Centro de Medida .....	59
8.1.3	Tramo Simple circuito entre Centro de Medida a SET Guadame (REE),.....	59
8.2	Cruzamientos.....	60
8.3	Cable subterráneo .....	62
8.3.1	Tramo Doble circuito entre vértices V7 a V8.....	62
8.3.2	Tramos Simple circuito entre Centro de Medida a SET Guadame (REE) y Centro de Medida a SET Guadame (REE) .....	63
8.4	Cables enterrados bajo tubo hormigonado.....	63
8.5	Dimensiones de las zanjas .....	64
8.6	Descripción de la canalización .....	64
8.7	Empalmes y terminales.....	65
8.8	Cámaras de empalme .....	66
8.9	Puesta a tierra.....	66
8.9.1	Elementos a conectar a tierra.....	66
8.9.2	Conexión de las pantallas de los cables .....	67
8.9.3	Disposición de la puesta a tierra .....	71
9	Caminos de acceso a apoyos.....	74
10	Distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos en el tramo aéreo.....	74
10.1	Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas .....	74
10.2	Distancias en el apoyo .....	74
10.2.1	Distancias entre conductores.....	74
10.2.2	Distancia entre conductores y partes puestas a tierra.....	75
10.3	Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables. ....	75
10.3.1	Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o de telecomunicación. ....	76
10.3.2	Paralelismos entre líneas eléctricas aéreas.....	78
10.3.3	Paralelismos entre líneas eléctricas aéreas y líneas de telecomunicación .....	79

---

10.3.4	Distancias a carreteras.....	79
10.3.5	Distancias a ferrocarriles sin electrificar.....	79
10.3.6	Distancias a ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses.....	80
10.3.7	Distancias a teleféricos y cables transportadores.....	81
10.3.8	Distancias a ríos y canales, navegables o flotables.....	81
10.3.9	Paso por zonas.....	81
11	Distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos en el tramo subterráneo .	85
11.1	Cruzamientos.....	85
11.1.1	Calles y carreteras.....	85
11.1.2	Ferrocarriles.....	85
11.1.3	Otros cables de energía eléctrica.....	85
11.1.4	Cables de telecomunicación.....	85
11.1.5	Canalizaciones de agua.....	86
11.1.6	Canalizaciones de gas.....	86
11.1.7	Conducciones de alcantarillado.....	87
11.1.8	Depósitos de carburante.....	88
11.2	Proximidades y paralelismos.....	88
11.2.1	Otros cables de energía eléctrica.....	88
11.2.2	Cables de telecomunicación.....	88
11.2.3	Canalizaciones de agua.....	89
11.2.4	Canalizaciones de gas.....	89
11.2.5	Acometidas (conexiones en servicio).....	90
12	Centro de medida.....	91
13	Relación de organismos afectados.....	92
14	Conclusión.....	93

## 1 Antecedentes

Se está desarrollando en la actualidad varios proyectos de centrales de generación eléctrica con tecnología solar fotovoltaica en las provincias de Córdoba y Jaén.

Se trata de un total de 11 plantas solares fotovoltaicas desarrolladas por diferentes promotores que evacuarán en la subestación de Guadame (REE) a 220 kV, propiedad de Red Eléctrica.

### Evacuación en Guadame (REE)

La denominación de las plantas, sus promotores y sus correspondientes potencias previstas instaladas se detallan en el siguiente listado:

<b>POTENCIA LÍNEA ALTA TENSIÓN 220 kV EVACUACIÓN PLANTAS SOLARES NUDO GUADAME (REE)</b>		
<b>Instalación Fotovoltaica</b>	<b>Promotor</b>	<b>Potencia Nominal (MWn)</b>
GUADAME SOLAR 1	MIRZAN SOLAR, S.L.	27,3
GUADAME SOLAR 2	NUNKI SOLAR, S.L.	27,3
GUADAME SOLAR 3	ALPHA CENTURI SOLAR, S.L.	27,3
GUADAME SOLAR 4	GACRUX SOLAR, S.L.	27,3
GUADAME SOLAR 5	SABIK SOLAR, S.L.	110,4
PSFV GUADALQUIVIR 1	GENERADORA ELÉCTRICA XI S.L	38,5
PSFV GUADALQUIVIR 2	GENERADORA ELÉCTRICA VI S.L	38,5
PSFV GUADALQUIVIR 4	GENERADORA ELÉCTRICA IV S.L.,	33
EL CABALLO 1	CALETONA SERVICIOS Y GESTIONES, S.L.	27,5
EL CABALLO 2	CALETONA SERVICIOS Y GESTIONES, S.L.	27,5
EL CABALLO 3	CALETONA SERVICIOS Y GESTIONES, S.L.	27,5

<b>POTENCIA LÍNEA ALTA TENSIÓN 220 kV EVACUACIÓN PLANTAS SOLARES NUDO GUADAME (REE)</b>	
TOTAL	412,10

**Tabla 1. Plantas de generación de energía renovables "Nudo Guadame (REE)".**

Por un principio de eficiencia, minimización de impacto ambiental y reducción de costes hay muchos antecedentes de instalaciones renovables que comparten instalaciones eléctricas de evacuación de energía. En este sentido ha orientado la Administración y la propia Legislación: según establecía el artículo 20.5 del Real Decreto 2018/1998, de 23 diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración: "Siempre que sea posible se procurará que varias instalaciones productoras utilicen las mismas instalaciones de evacuación de la energía eléctrica, aun cuando se trate de titulares distintos".

Siguiendo el criterio del párrafo anterior, todos titulares de las plantas fotovoltaicas anteriormente indicadas, han llegado a un acuerdo para desarrollar, explotar y mantener conjuntamente las instalaciones eléctricas colectoras necesarias para la evacuación de éstos parques.

Por ello, surge la necesidad de construir una línea de 220 kV para evacuar la potencia de las plantas citadas con anterioridad.

Además, debido a la posibilidad de otras futuras plantas fotovoltaicas cercanas, se ha previsto que en un tramo de la línea proyectada se instale un Circuito de Reserva a 132 kV a fin de que este pudiese ser utilizado en un futuro aprovechando de esta forma el trazado objeto de este proyecto en gran medida.

## **2 Objeto**

El presente Proyecto Básico se redacta con la finalidad de servir de soporte técnico para la obtención de la Autorización Administrativa previa de la citada infraestructura eléctrica en conformidad con el marco legislativo. Así como obtener las autorizaciones que concurren en la ejecución por parte de otras administraciones y organismos tutelares de diversas competencias y, en su caso, actualizar la documentación presentada con anterioridad a las mismas.

Al efecto, el proyecto tiene en cuenta las normas que el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo recoge en 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 adelante Reglamento), conforme con el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (publicado en el BOE nº68 de 19 de marzo de 2008), y demás normativa técnica aplicable.

Las características de los tramos se describen en los siguientes apartados.

### **3 Normativa**

#### **3.1 Normas y especificaciones particulares aplicables de la empresa distribuidora**

El presente Proyecto Básico, ha sido elaborado de acuerdo al Real Decreto 223/2008 por el que se aprueban el Reglamento de sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Así mismo se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación
- Recomendaciones UNESA (RU)
- Recomendaciones del IEEE
- Recomendaciones de la CIGRE

#### **3.2 Normativa de Instalaciones eléctricas**

- 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.
- 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.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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 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.
- Todas las instalaciones cumplirán la Normativa Europea EN, la Normativa CENELEC, las Normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

### **3.3 Obra civil**

- Eurocódigo 1: Acciones generales y Acciones del viento en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2018
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las normas tecnológicas de la edificación (NTE) y modificaciones posteriores, tanto en cuanto a la ejecución de los trabajos, como en lo relativo a mediciones.
- 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.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición

### **3.4 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 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Y todas las modificaciones que lo afectan.
- 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.

### **3.5 Medioambiente**

- 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 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.

**3.6 Relación de normas UNE aplicables al proyecto**

A continuación, se describen la relación de normas UNE incluidas en la ITC-LAT 02 aplicables a este proyecto.

**GENERALES:**

UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324/11V1:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324:2004 ERRATUM	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 21308-1:1994	Ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/AI CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-2:1997	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-2/A11:1999	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3:2006	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.

---

UNE-EN 60060-3 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 600711:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60865-1:1997	Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0:2002	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
UNE-EN 60909-3:2004	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

### **CABLES Y CONDUCTORES**

UNE 21144-1-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-1/2M:2002	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
UNE 21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
UNE 21144-2-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.

---

UNE 21144-2-1/1M:2002	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/21V1:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
UNE 21144-3-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
UNE 21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
UNE 21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
UNE 21192:1992	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 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 211003-3:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ( $U_m=36$ kV).
UNE 211435:2007	Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución.
UNE-EN 50182:2002	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50182 CORR.:2005	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-1-113 620-5-E-1:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento

---

UNE-1-113 620-5-E-2:1996	<p>de XLPE. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 5E-1, 5E-4 y 5E-5).</p> <p>Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aérea y servicio MT (tipo 5E-3).</p>
UNE-HD 632-3A:1999	<p>Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (<math>U_m = 42</math> kV) hasta 150 kV (<math>U_m = 170</math> kV). Parte 3: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 3A).</p>
UNE-HD 632-5A:1999	<p>Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (<math>U_m = 42</math> kV) hasta 150 kV (<math>U_m = 170</math> kV). Parte 5: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios (lista de ensayos 5A).</p>
PNE 211632-4A	<p>Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (<math>U_m = 42</math> kV) hasta 150 kV (<math>U_m = 170</math> kV). Parte 4: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 1, 2 y 3)</p>
PNE 211632-6A	<p>Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (<math>U_m = 42</math> kV) hasta 150 kV (<math>U_m = 170</math> kV). Parte 6: Cables con aislamiento de XLPE y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 1, 2 y 3).</p>

### **ACCESORIOS PARA CABLES**

UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-EN 61897:2000	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo "Stockbridge"

### **APOYOS Y HERRAJES**

---

UNE 37507:1988	Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.
UNE 207009:2002	Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
UNE 207017:2005	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE-EN 60652:2004	Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 61284:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
UNE-EN ISO 1461:1999	Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

### **AISLADORES**

UNE 21009:1989	Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores
UNE 21909:1995	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 21909/1M:1998	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 207002:1999 IN	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna de cadenas de aisladores equipadas.
UNE-EN 60372:2004	Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.
UNE-EN 61466-1:1998	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
UNE-EN 61466-2:1999	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
UNE-EN 61466-2/A1:2003	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.

UNE-EN 62217:2007 Aisladores poliméricos para uso interior y exterior con una tensión nominal superior a 1000 V. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

### **PARARRAYOS**

UNE 21087-3:1995 Pararrayos. Parte 3: ensayos de contaminación artificial de los pararrayos.

UNE-EN 60099-1:1996 Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.

UNE-EN 60099-1/A1:2001 Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.

UNE-EN 60099-4:2005 Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

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

UNE-EN 60099-5:2000 Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.

UNE-EN 60099-5/A1:2001 Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización.

## **4 Peticionario**

El titular y a la vez promotor del proyecto de las líneas de evacuación LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 kV es la sociedad GREEN STONE RENEWABLE VIII S.L con C.I.F. B56111461 y domicilio social en la Avda. del Brillante, 32, 14012 de Córdoba.

Representante: José Antonio Valle Fernández

Domicilio a efectos de notificaciones: Calle del Monte Esquinza 24, 5ºIZQ, 28010 MADRID

Datos de Contacto: Arturo Martín Gutiérrez Tlf contacto: 661-56-81-82

E-mail contacto: [artuomartin@abeienergy.com](mailto:artuomartin@abeienergy.com)

## 5 Emplazamiento

Los terrenos donde se ubicará la **LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 kV** se localizan en los términos municipales de Bujalance, Montoro, Villa del Río (provincia de Córdoba), Lopera y Marmolejo (provincia de Jaén). Para una información más detallada remitirse a los planos **REN-22-005-001 “SITUACIÓN”** y **REN-22-005-002 “EMPLAZAMIENTO”**.

En la siguiente tabla se muestran las parcelas afectadas por las instalaciones:

NºPARCELA	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	MUNICIPIO	PROVINCIA
1	14012A01900207	19	207	CÓRDOBA	BUJALANCE
2	14012A01900200	19	200	CÓRDOBA	BUJALANCE
3	14012A01900199	19	199	CÓRDOBA	BUJALANCE
4	14012A01900198	19	198	CÓRDOBA	BUJALANCE
5	14012A01909005	19	9005	CÓRDOBA	BUJALANCE
6	14012A01900301	19	301	CÓRDOBA	BUJALANCE
7	14012A01900302	19	302	CÓRDOBA	BUJALANCE
8	14012A01900303	19	303	CÓRDOBA	BUJALANCE
9	14012A01900295	19	295	CÓRDOBA	BUJALANCE
10	14012A01900293	19	293	CÓRDOBA	BUJALANCE
11	14012A01900292	19	292	CÓRDOBA	BUJALANCE
12	14012A01900291	19	291	CÓRDOBA	BUJALANCE
13	14012A01900289	19	289	CÓRDOBA	BUJALANCE
14	14012A01900288	19	288	CÓRDOBA	BUJALANCE
15	14012A01900287	19	287	CÓRDOBA	BUJALANCE
16	14012A01900286	19	286	CÓRDOBA	BUJALANCE
17	14012A01900284	19	284	CÓRDOBA	BUJALANCE
18	14012A01900283	19	283	CÓRDOBA	BUJALANCE
19	14012A01900315	19	315	CÓRDOBA	BUJALANCE
20	14012A01900316	19	316	CÓRDOBA	BUJALANCE
21	14012A01900242	19	242	CÓRDOBA	BUJALANCE
22	14012A01900240	19	240	CÓRDOBA	BUJALANCE
23	14012A01909015	19	9015	CÓRDOBA	BUJALANCE
24	14012A01900267	19	267	CÓRDOBA	BUJALANCE
25	14012A01900273	19	273	CÓRDOBA	BUJALANCE
26	14012A01900274	19	274	CÓRDOBA	BUJALANCE
27	14012A01900275	19	275	CÓRDOBA	BUJALANCE
28	14012A01900027	19	27	CÓRDOBA	BUJALANCE

<b>NºPARCELA</b>	<b>REF. CATASTRAL</b>	<b>POLÍGONO</b>	<b>PARCELA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>PROVINCIA</b>
29	14012A01900028	19	28	CÓRDOBA	BUJALANCE
30	14012A01900030	19	30	CÓRDOBA	BUJALANCE
31	14012A01900031	19	31	CÓRDOBA	BUJALANCE
32	14012A01900032	19	32	CÓRDOBA	BUJALANCE
33	14012A01900033	19	33	CÓRDOBA	BUJALANCE
34	14012A01900034	19	34	CÓRDOBA	BUJALANCE
35	14012A01909013	19	9013	CÓRDOBA	BUJALANCE
36	14012A01900339	19	339	CÓRDOBA	BUJALANCE
37	14012A01909011	19	9011	CÓRDOBA	BUJALANCE
38	14012A01900340	19	340	CÓRDOBA	BUJALANCE
39	14012A01909008	19	9008	CÓRDOBA	BUJALANCE
40	14012A02100262	21	262	CÓRDOBA	BUJALANCE
41	14012A02100001	21	1	CÓRDOBA	BUJALANCE
42	14012A02100003	21	3	CÓRDOBA	BUJALANCE
43	14012A02100009	21	9	CÓRDOBA	BUJALANCE
44	14012A02100010	21	10	CÓRDOBA	BUJALANCE
45	14012A02100011	21	11	CÓRDOBA	BUJALANCE
46	14012A02109032	21	9032	CÓRDOBA	BUJALANCE
47	14043A00209019	2	9019	CÓRDOBA	MONTORO
48	14043A00200032	2	32	CÓRDOBA	MONTORO
49	14043A00200062	2	62	CÓRDOBA	MONTORO
50	14043A00200030	2	30	CÓRDOBA	MONTORO
51	14043A00200029	2	29	CÓRDOBA	MONTORO
52	14043A00200022	2	22	CÓRDOBA	MONTORO
53	14043A00200021	2	21	CÓRDOBA	MONTORO
54	14043A00200020	2	20	CÓRDOBA	MONTORO
55	14043A00200061	2	61	CÓRDOBA	MONTORO
56	14043A00200015	2	15	CÓRDOBA	MONTORO
57	14043A00200069	2	69	CÓRDOBA	MONTORO
58	14043A00200070	2	70	CÓRDOBA	MONTORO
59	14043A00200074	2	74	CÓRDOBA	MONTORO
60	14043A00200073	2	73	CÓRDOBA	MONTORO
61	14043A00209008	2	9008	CÓRDOBA	MONTORO
62	14043A00200075	2	75	CÓRDOBA	MONTORO
63	14043A00200126	2	126	CÓRDOBA	MONTORO
64	14043A00209014	2	9014	CÓRDOBA	MONTORO
65	14043A00209016	2	9016	CÓRDOBA	MONTORO

<b>NºPARCELA</b>	<b>REF. CATASTRAL</b>	<b>POLÍGONO</b>	<b>PARCELA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>PROVINCIA</b>
<b>66</b>	14043A00200076	2	76	CÓRDOBA	MONTORO
<b>67</b>	14043A00200079	2	79	CÓRDOBA	MONTORO
<b>68</b>	14043A00200081	2	81	CÓRDOBA	MONTORO
<b>69</b>	14043A00200119	2	119	CÓRDOBA	MONTORO
<b>70</b>	14043A00200090	2	90	CÓRDOBA	MONTORO
<b>71</b>	14043A00209009	2	9009	CÓRDOBA	MONTORO
<b>72</b>	14043A00200114	2	114	CÓRDOBA	MONTORO
<b>73</b>	14043A00200092	2	92	CÓRDOBA	MONTORO
<b>74</b>	14043A00209011	2	9011	CÓRDOBA	MONTORO
<b>75</b>	14043A00200101	2	101	CÓRDOBA	MONTORO
<b>76</b>	14043A00209012	2	9012	CÓRDOBA	MONTORO
<b>77</b>	14043A00200100	2	100	CÓRDOBA	MONTORO
<b>78</b>	14043A00200102	2	102	CÓRDOBA	MONTORO
<b>79</b>	14043A00209013	2	9013	CÓRDOBA	MONTORO
<b>80</b>	14043A00200123	2	123	CÓRDOBA	MONTORO
<b>81</b>	14043A00200086	2	86	CÓRDOBA	MONTORO
<b>82</b>	14043A00200105	2	105	CÓRDOBA	MONTORO
<b>83</b>	14066A00400068	4	68	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>84</b>	14066A00400069	4	69	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>85</b>	14066A00409006	4	9006	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>86</b>	14066A00400070	4	70	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>87</b>	14066A00409007	4	9007	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>88</b>	14066A00400076	4	76	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>89</b>	14066A00400071	4	71	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>90</b>	14066A00400072	4	72	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>91</b>	14066A00400033	4	33	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>92</b>	14066A00400073	4	73	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>93</b>	14066A00409003	4	9003	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>94</b>	14066A00300023	3	23	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO

<b>NºPARCELA</b>	<b>REF. CATASTRAL</b>	<b>POLÍGONO</b>	<b>PARCELA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>PROVINCIA</b>
<b>95</b>	14066A00300027	3	27	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>96</b>	14066A00300452	3	452	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>97</b>	14066A00300028	3	28	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>98</b>	14066A00300453	3	453	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>99</b>	14066A00300029	3	29	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>100</b>	14066A00300055	3	55	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>101</b>	14066A00300458	3	458	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>102</b>	14066A00300449	3	449	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>103</b>	14066A00300056	3	56	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>104</b>	14066A00300059	3	59	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>105</b>	14066A00300060	3	60	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>106</b>	14066A00300061	3	61	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>107</b>	14066A00300448	3	448	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>108</b>	14066A00300064	3	64	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>109</b>	14066A00300065	3	65	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>110</b>	14066A00300069	3	69	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>111</b>	14066A00300072	3	72	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>112</b>	14066A00300076	3	76	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>113</b>	14066A00300077	3	77	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>114</b>	14066A00300079	3	79	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>115</b>	14066A00300081	3	81	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>116</b>	14066A00300085	3	85	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>117</b>	14066A00300087	3	87	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO

<b>NºPARCELA</b>	<b>REF. CATASTRAL</b>	<b>POLÍGONO</b>	<b>PARCELA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>PROVINCIA</b>
<b>118</b>	14066A00300445	3	445	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>119</b>	14066A00300090	3	90	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>120</b>	14066A00300093	3	93	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>121</b>	14066A00300094	3	94	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>122</b>	14066A00300097	3	97	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>123</b>	14066A00300096	3	96	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>124</b>	14066A00300099	3	99	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>125</b>	14066A00300098	3	98	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>126</b>	14066A00300100	3	100	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>127</b>	14066A00300446	3	446	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>128</b>	6441802UH8064S			CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>129</b>	14066A00300108	3	108	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>130</b>	14066A00300109	3	109	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>131</b>	14066A00309011	3	9011	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>132</b>	14066A00300322	3	322	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>133</b>	14066A00300323	3	323	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>134</b>	4066A00300328	3	328	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>135</b>	14066A00300331	3	331	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>136</b>	14066A00300332	3	332	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>137</b>	14066A00300335	3	335	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>138</b>	14066A00300333	3	333	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>139</b>	14066A00300334	3	334	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>140</b>	14066A00300338	3	338	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO

<b>NºPARCELA</b>	<b>REF. CATASTRAL</b>	<b>POLÍGONO</b>	<b>PARCELA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>PROVINCIA</b>
<b>141</b>	14066A00300339	3	339	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>142</b>	14066A00300340	3	340	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>143</b>	14066A00300344	3	344	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>144</b>	14066A00300345	3	345	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>145</b>	14066A00300348	3	348	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>146</b>	14066A00300349	3	349	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>147</b>	14066A00300351	3	351	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>148</b>	14066A00300354	3	354	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>149</b>	14066A00300358	3	358	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>150</b>	14066A00300355	3	355	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>151</b>	14066A00309005	3	9005	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>152</b>	14066A00300356	3	356	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>153</b>	14066A00300386	3	386	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>154</b>	14066A00300387	3	387	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>155</b>	14066A00300390	3	390	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>156</b>	14066A00300391	3	391	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>157</b>	14066A00300393	3	393	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>158</b>	14066A00309010	3	9010	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>159</b>	14066A00300421	3	421	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>160</b>	14066A00209001	2	9001	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>161</b>	14066A00200051	2	51	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>162</b>	14066A00200050	2	50	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>163</b>	14066A00200032	2	32	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO

<b>NºPARCELA</b>	<b>REF. CATASTRAL</b>	<b>POLÍGONO</b>	<b>PARCELA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>PROVINCIA</b>
<b>164</b>	14066A00200047	2	47	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>165</b>	14066A00200048	2	48	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>166</b>	14066A00209016	2	9016	CÓRDOBA	VILLA DEL RÍO
<b>167</b>	23056A01409003	14	9003	JAÉN	LOPERA
<b>168</b>	23056A01400071	14	71	JAÉN	LOPERA
<b>169</b>	23056A01400070	14	70	JAÉN	LOPERA
<b>170</b>	23056A01209001	12	9001	JAÉN	LOPERA
<b>171</b>	23056A01200033	12	33	JAÉN	LOPERA
<b>172</b>	23056A01200032	12	32	JAÉN	LOPERA
<b>173</b>	23056A01200035	12	35	JAÉN	LOPERA
<b>174</b>	23056A01209004	12	9004	JAÉN	LOPERA
<b>175</b>	23056A01300385	13	385	JAÉN	LOPERA
<b>176</b>	23056A01300387	13	387	JAÉN	LOPERA
<b>177</b>	23056A01300384	13	384	JAÉN	LOPERA
<b>178</b>	23056A01300368	13	368	JAÉN	LOPERA
<b>179</b>	23056A01300304	13	304	JAÉN	LOPERA
<b>180</b>	23056A01300307	13	307	JAÉN	LOPERA
<b>181</b>	23056A01300306	13	306	JAÉN	LOPERA
<b>182</b>	23056A01300299	13	299	JAÉN	LOPERA
<b>183</b>	23056A01300274	13	274	JAÉN	LOPERA
<b>184</b>	23056A01300272	13	272	JAÉN	LOPERA
<b>185</b>	23056A01300275	13	275	JAÉN	LOPERA
<b>186</b>	23056A01300277	13	277	JAÉN	LOPERA
<b>187</b>	23056A01300256	13	256	JAÉN	LOPERA
<b>188</b>	23056A01300254	13	254	JAÉN	LOPERA
<b>189</b>	23056A01300253	13	253	JAÉN	LOPERA
<b>190</b>	23056A01300252	13	252	JAÉN	LOPERA
<b>191</b>	23056A01300251	13	251	JAÉN	LOPERA
<b>192</b>	23056A00109001	10	9001	JAÉN	LOPERA
<b>193</b>	23056A00100233	10	233	JAÉN	LOPERA
<b>194</b>	23056A00100232	10	232	JAÉN	LOPERA
<b>195</b>	23056A00100220	10	220	JAÉN	LOPERA
<b>196</b>	23056A00100222	10	222	JAÉN	LOPERA
<b>197</b>	23056A00100217	10	217	JAÉN	LOPERA
<b>198</b>	23056A00100210	10	210	JAÉN	LOPERA

<b>NºPARCELA</b>	<b>REF. CATASTRAL</b>	<b>POLÍGONO</b>	<b>PARCELA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>PROVINCIA</b>
199	23056A00100211	10	211	JAÉN	LOPERA
200	23056A00100208	10	208	JAÉN	LOPERA
201	23056A00100209	10	209	JAÉN	LOPERA
202	23056A00109002	10	9002	JAÉN	LOPERA
203	23056A01500071	15	71	JAÉN	LOPERA
204	23056A01500068	15	68	JAÉN	LOPERA
205	23056A01500070	15	70	JAÉN	LOPERA
206	23056A01500077	15	77	JAÉN	LOPERA
207	23056A01500079	15	79	JAÉN	LOPERA
208	23056A01500083	15	83	JAÉN	LOPERA
209	23056A01500084	15	84	JAÉN	LOPERA
210	23056A01500085	15	85	JAÉN	LOPERA
211	23056A01500055	15	55	JAÉN	LOPERA
212	23056A01500086	15	86	JAÉN	LOPERA
213	23056A01500058	15	58	JAÉN	LOPERA
214	23056A01500057	15	57	JAÉN	LOPERA
215	23056A01500062	15	62	JAÉN	LOPERA
216	23056A01500061	15	61	JAÉN	LOPERA
217	23056A01500060	15	60	JAÉN	LOPERA
218	23059A01409002	14	9002	JAÉN	MARMOLEJO
219	23059A01400036	14	36	JAÉN	MARMOLEJO
220	23059A01400031	14	31	JAÉN	MARMOLEJO
221	23059A01400022	14	22	JAÉN	MARMOLEJO
222	23059A01400023	14	23	JAÉN	MARMOLEJO
223	23059A01400021	14	21	JAÉN	MARMOLEJO
224	23059A01409005	14	9005	JAÉN	MARMOLEJO
225	23059A01400024	14	24	JAÉN	MARMOLEJO
226	23059A01409003	14	9003	JAÉN	MARMOLEJO
227	23059A01400015	14	15	JAÉN	MARMOLEJO
228	23059A01409001	14	9001	JAÉN	MARMOLEJO
229	23059A01500092	15	92	JAÉN	MARMOLEJO
230	23059A01509008	15	8	JAÉN	MARMOLEJO
231	23059A01500093	15	93	JAÉN	MARMOLEJO
232	23059A01509023	15	9023	JAÉN	MARMOLEJO
233	23059A01509016	15	9016	JAÉN	MARMOLEJO
234	23059A01500088	15	88	JAÉN	MARMOLEJO
235	23059A01500095	15	95	JAÉN	MARMOLEJO

<b>NºPARCELA</b>	<b>REF. CATASTRAL</b>	<b>POLÍGONO</b>	<b>PARCELA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>PROVINCIA</b>
236	23059A01509007	15	9007	JAÉN	MARMOLEJO
237	23059A01500032	15	32	JAÉN	MARMOLEJO
238	23059A01500031	15	31	JAÉN	MARMOLEJO
239	23059A01509013	15	9013	JAÉN	MARMOLEJO
240	23059A01500035	15	35	JAÉN	MARMOLEJO
241	23059A01500036	15	36	JAÉN	MARMOLEJO
242	23059A01509012	15	9012	JAÉN	MARMOLEJO
243	23059A01500039	15	39	JAÉN	MARMOLEJO
244	23059A01509025	15	9025	JAÉN	MARMOLEJO
245	23059A01509011	15	9011	JAÉN	MARMOLEJO
246	23059A01500020	15	20	JAÉN	MARMOLEJO
247	23059A01500019	15	19	JAÉN	MARMOLEJO
248	23059A01509001	15	9001	JAÉN	MARMOLEJO
249	23059A01900110	19	110	JAÉN	MARMOLEJO
250	23059A01900113	19	113	JAÉN	MARMOLEJO
251	23059A01900071	19	71	JAÉN	MARMOLEJO
252	23059A01900072	19	71	JAÉN	MARMOLEJO
253	23059A01909002	19	9002	JAÉN	MARMOLEJO
254	23059A01900053	19	53	JAÉN	MARMOLEJO
255	23059A01900023	19	23	JAÉN	MARMOLEJO
256	23059A01909001	19	9001	JAÉN	MARMOLEJO
257	23059A02000441	20	441	JAÉN	MARMOLEJO
258	23059A02000440	20	440	JAÉN	MARMOLEJO
259	23059A02000437	20	437	JAÉN	MARMOLEJO
260	23059A02000365	20	365	JAÉN	MARMOLEJO
261	23059A02000366	20	366	JAÉN	MARMOLEJO
262	23059A02000367	20	367	JAÉN	MARMOLEJO
263	23059A02000617	20	617	JAÉN	MARMOLEJO
264	23059A02009007	20	9007	JAÉN	MARMOLEJO
265	23059A02009016	20	9016	JAÉN	MARMOLEJO
266	23059A02000333	20	333	JAÉN	MARMOLEJO
267	23059A02009006	20	9006	JAÉN	MARMOLEJO
268	23059A02000263	20	263	JAÉN	MARMOLEJO
269	23059A02000262	20	262	JAÉN	MARMOLEJO
270	23059A02000253	20	253	JAÉN	MARMOLEJO
271	23059A02000259	20	259	JAÉN	MARMOLEJO
272	23059A02000258	20	258	JAÉN	MARMOLEJO

<b>NºPARCELA</b>	<b>REF. CATASTRAL</b>	<b>POLÍGONO</b>	<b>PARCELA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>PROVINCIA</b>
<b>273</b>	23059A02000257	20	257	JAÉN	MARMOLEJO
<b>274</b>	23059A02009005	20	9005	JAÉN	MARMOLEJO
<b>275</b>	23059A02000193	20	193	JAÉN	MARMOLEJO
<b>276</b>	23059A02000191	20	191	JAÉN	MARMOLEJO
<b>277</b>	23059A02000190	20	190	JAÉN	MARMOLEJO
<b>278</b>	23059A02009004	20	9004	JAÉN	MARMOLEJO
<b>279</b>	23059A02000137	20	137	JAÉN	MARMOLEJO
<b>280</b>	23059A02000138	20	138	JAÉN	MARMOLEJO
<b>281</b>	23059A02000139	20	139	JAÉN	MARMOLEJO
<b>282</b>	23059A02000140	20	140	JAÉN	MARMOLEJO
<b>283</b>	23059A02000141	20	141	JAÉN	MARMOLEJO
<b>284</b>	23059A02000143	20	143	JAÉN	MARMOLEJO
<b>285</b>	23059A02000144	20	144	JAÉN	MARMOLEJO
<b>286</b>	23059A02000145	20	145	JAÉN	MARMOLEJO
<b>287</b>	23059A02000146	20	146	JAÉN	MARMOLEJO
<b>288</b>	23059A02000147	20	147	JAÉN	MARMOLEJO
<b>289</b>	23059A02000148	20	148	JAÉN	MARMOLEJO
<b>290</b>	23059A02009003	20	9003	JAÉN	MARMOLEJO
<b>291</b>	23059A02000109	20	109	JAÉN	MARMOLEJO
<b>292</b>	23059A02000108	20	108	JAÉN	MARMOLEJO

**Tabla 2. Parcelas afectadas por las instalaciones**

## 6 Descripción general

La evacuación de la energía de las Plantas Solares Fotovoltaicas GUADAME SOLAR 1, GUADAME SOLAR 2, GUADAME SOLAR 3, GUADAME SOLAR 4, GUADAME SOLAR 5, PSFV GUADALQUIVIR 1, PSFV GUADALQUIVIR 2 y PSFV GUADALQUIVIR 4 se realizará mediante la línea eléctrica aérea en simple circuito de 6.461 metros desde el vértice V1A hasta el vértice V5', apoyo de entronque previsto para un circuito de reserva de 132 kV que se ha previsto debido a la posibilidad de futuras plantas fotovoltaicas cercanas. A partir de dicho vértice, se compartirán apoyos entre el circuito de reserva de 132 kV y la LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE), resultando una disposición en doble circuito a lo largo de 3.010 metros hasta el vértice Ve-s, apoyo de entrada/salida para recoger la energía de las plantas solares El Caballo 1, El Caballo 2 y El caballo 3, además de una potencia de reserva. La línea de apertura para recoger la energía generada por las plantas El Caballo 1, El Caballo 2 y el Caballo 3 no es objeto de este proyecto.

A partir del vértice (Ve-s), continuará 899,60 metros compartiendo apoyos hasta el vértice V7 (apoyo de paso aéreo subterráneo), desde el cual discurrirá en subterráneo hasta el vértice V8 (subida al apoyo de paso aéreo subterráneo) 6.352 metros. Para continuar discurriendo 12.176 metros en aéreo, hasta el vértice V14, apoyo de desdoble y de bajada a subterráneo de la LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE).

Desde dicho vértice la línea LAT 220 kV GUADAME SOLAR – GUADAME (REE), discurrirá en subterráneo en simple circuito 535 metros hasta el centro de medida, a partir del cual continuará otros 355 metros hasta la entrada en la SET GUADAME (REE).

TRAMO	ORIGEN	FINAL	LONGITUD (m)
Tramo Aéreo SC entre vértices V1A a V5'	V1A	V5'	6.461
Tramo Aéreo DC entre vértices V5' a Ve-s (*)	V5'	Ve-s	3.010
Tramo Aéreo DC entre vértices Ve-s a V7 (*)	Ve-s	V7	899,6
Tramo Subterráneo DC entre vértices V7 a V8 (*)	V7	V8	6.352
Tramo Aéreo DC entre vértices V8 a V14 (*)	V8	V14	12.176
Tramo Subterráneo SC entre vértices V14 a Centro de Medida	V14	Centro de Medida	535
Tramo Subterráneo SC entre Centro de Medida a SET Guadame (REE)	Centro de Medida	SET Guadame (REE)	355

(\*) Tramo compartido con Circuito de reserva 132 kV

**Tabla 3. Tramos Línea aérea - subterránea LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE)**

En el tramo subterráneo entre los vértices V7 a V8 se realizará una canalización para tres ternas, pero solamente se tenderán dos ternas de cable; una correspondiente al circuito de la LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE) y otra al circuito de reserva de 132 kV. De este modo, los tubos vacíos quedarán previstos para una futura ampliación del circuito de la LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE), y quedando este cable fuera del presupuesto de este proyecto.

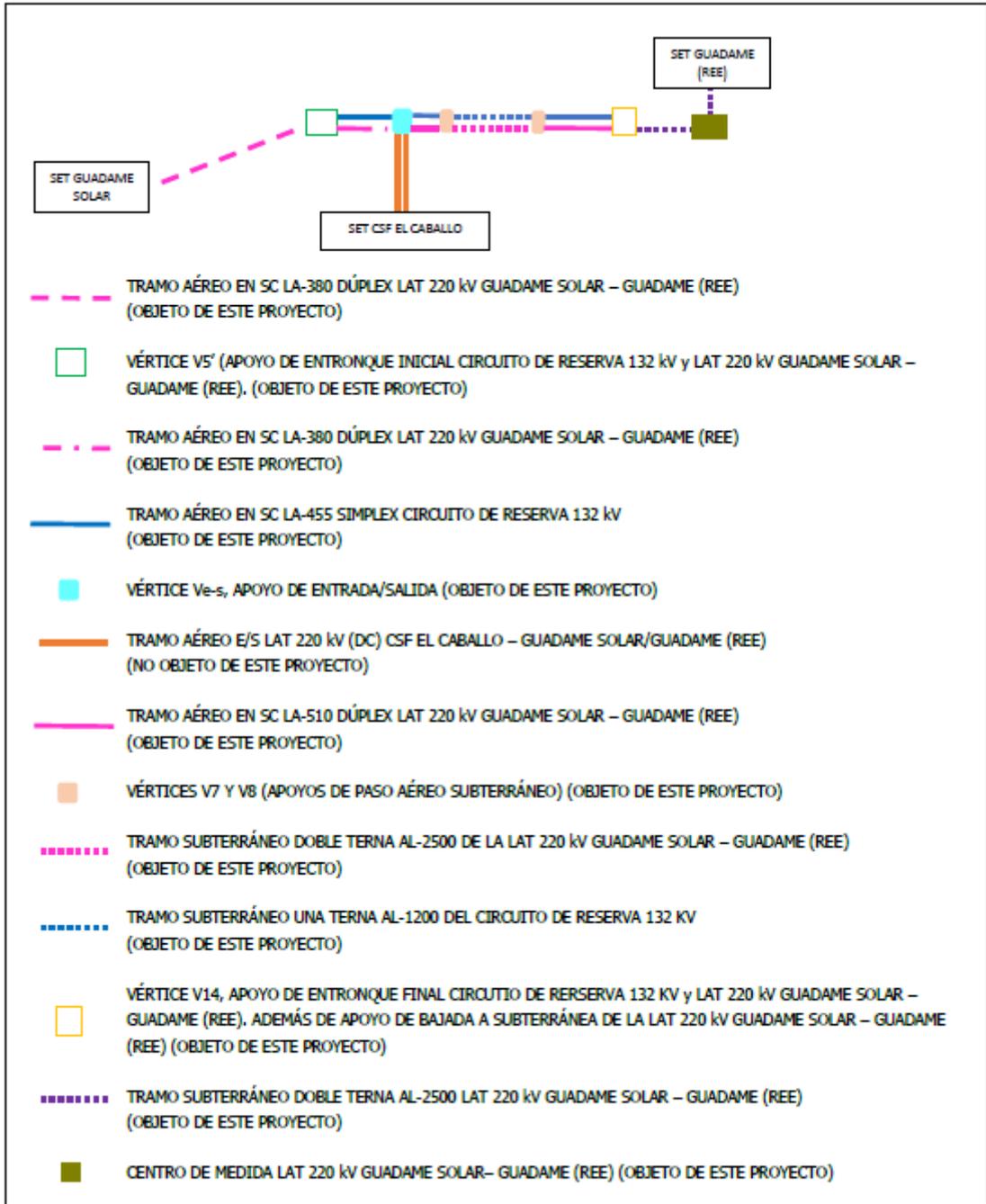
Con respecto al tramo subterráneo entre el vértice V14 – Centro de Medida – SET Guadame (REE) se instalará doble terna para el circuito de la LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE) de forma que este tramo queda preparado para poder asumir una potencia a mayores que se pueda instalar a futuro.

La obra civil de los tramos subterráneos, tanto en el tramo compartido como en el tramo final de llegada a la SET Guadame (REE) se realizará completa, incluyendo la terna de reserva de la LAT 220 kV Guadame Solar - Guadame (REE), y por tanto se tendrá en cuenta en el presupuesto.

A la vista de la orografía, los cruzamientos y los vértices, se estima un vano medio de 270 metros, obteniendo así un total de 24 apoyos en simple circuito y 60 apoyos en doble circuito compartidos.

Las líneas objeto de este proyecto discurrirán por los términos municipales de Bujalance, Montoro, Villa del Río, Lopera, Marmolejo, en las provincias de Córdoba y Jaén.

A continuación, se muestra un esquema eléctrico de las instalaciones mencionadas:



**Figura 1. Esquema eléctrico**

## 7 Características de los tramos aéreos

### 7.1 Características generales

Las características principales de los tramos son los siguientes:

#### 7.1.1 Tramo Simple Circuito entre SET Guadame Solar a V5'

<b>Sistema</b>	Corriente Alterna Trifásica
<b>Frecuencia</b>	50 Hz
<b>Tensión nominal</b>	220 kV
<b>Tensión más elevada de la red</b>	245 kV
<b>Categoría</b>	Especial
<b>Zona</b>	A
<b>Medio</b>	Aéreo
<b>Disposición</b>	Tresbolillo
<b>N.º de circuitos</b>	1
<b>N.º de conductores por fase</b>	2
<b>Tipo de conductor aéreo</b>	LA-380
<b>Potencia máxima admisible</b>	551,41MVA
<b>Potencia máxima a transportar (f.p. 0,9)</b>	366,22MVA
<b>N.º de cables de tierra</b>	2
<b>Tipo de cable de tierra</b>	OPGW Tipo2 25kA-17,1
<b>Tipo de aislamiento</b>	Poliméricos
<b>Apoyos</b>	Metálicos de celosía
<b>Cimentaciones</b>	Hormigón
<b>Puesta a tierra</b>	Picas de toma de tierra/Anillo Difusor
<b>Longitud (km)</b>	6,461
<b>Nº estimado de apoyos</b>	24

**Tabla 4. Características generales de la línea eléctrica tramo Guadame Solar a V5'**

**7.1.2 Tramo Doble circuito entre vértices V5'a Ve-s**

<b>Sistema</b>	Corriente Alterna Trifásica
<b>Frecuencia</b>	50 Hz
<b>Tensión nominal</b>	132/220 kV
<b>Tensión más elevada de la red</b>	145/245 kV
<b>Categoría</b>	1ª/Especial
<b>Zona</b>	A
<b>Medio</b>	Aéreo
<b>Disposición</b>	Hexágono
<b>N.º de circuitos</b>	2
<b>N.º de conductores por fase</b>	1/2
<b>Tipo de conductor aéreo</b>	LA-455/LA-380 (*)
<b>Potencia máxima admisible</b>	184,73/551,41MVA
<b>Potencia máxima a transportar (f.p. 0,9)</b>	-/366,22MVA
<b>N.º de cables de tierra</b>	2
<b>Tipo de cable de tierra</b>	OPGW Tipo2 25kA-17,1
<b>Tipo de aislamiento</b>	Poliméricos
<b>Apoyos</b>	Metálicos de celosía
<b>Cimentaciones</b>	Hormigón
<b>Puesta a tierra</b>	Picas de toma de tierra/Anillo Difusor
<b>Longitud (km)</b>	3,010
<b>Nº estimado de apoyos</b>	11 (**)

(\*) Conductor LA-455 para el circuito de reserva de 132 kV y LA-380 dúplex para circuito LAT 220 kV Guadama Solar – Guadame (REE)

(\*\*) Apoyos compartidos entre LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE) y el circuito de reserva 132 kV

**Tabla 5. Características generales de la línea eléctrica aérea tramo V5' a Ve-s**

**7.1.3 Tramo Doble Circuito entre vértices Ve-s a V7**

<b>Sistema</b>	Corriente Alterna Trifásica
<b>Frecuencia</b>	50 Hz
<b>Tensión nominal</b>	132/220 kV
<b>Tensión más elevada de la red</b>	145/245 kV
<b>Categoría</b>	1ª/Especial
<b>Zona</b>	A
<b>Medio</b>	Aéreo
<b>Disposición</b>	Hexágono
<b>N.º de circuitos</b>	2
<b>N.º de conductores por fase</b>	1/2
<b>Tipo de conductor aéreo</b>	LA-455/LA 510(*)
<b>Potencia máxima admisible</b>	184,73/678,04 MVA (**)
<b>Potencia máxima a transportar (f.p. 0,9) (Ve-s a V14)</b>	-/457,89 MVA
<b>N.º de cables de tierra</b>	2
<b>Tipo de cable de tierra</b>	OPGW Tipo2 25kA-17,1
<b>Tipo de aislamiento</b>	Poliméricos
<b>Apoyos</b>	Metálicos de celosía
<b>Cimentaciones</b>	Hormigón
<b>Puesta a tierra</b>	Picas de toma de tierra/Anillo Difusor
<b>Longitud (km)</b>	0,89961
<b>Nº estimado de apoyos</b>	3 (***)

(\*) Conductor LA-455 para el circuito de reserva de 132 kV y LA-510 dúplex para el circuito LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE)

(\*\*) Quedaría un margen disponible de 220, 15 MVA de potencia de reserva para futuras ampliaciones en 220 kV

(\*\*\*) Apoyos compartidos entre LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE) y el circuito de reserva de 132 kV

**Tabla 6. Características generales de la línea tramo Ve-s a V7**

**7.1.4 Tramo Doble Circuito entre vértices V8 a V14**

<b>Sistema</b>	Corriente Alterna Trifásica
<b>Frecuencia</b>	50 Hz
<b>Tensión nominal</b>	132/220 kV
<b>Tensión más elevada de la red</b>	145/245 kV
<b>Categoría</b>	1ª/Especial
<b>Zona</b>	A
<b>Medio</b>	Aéreo
<b>Disposición</b>	Hexágono
<b>N.º de circuitos</b>	2
<b>N.º de conductores por fase</b>	1/2
<b>Tipo de conductor aéreo</b>	LA-455/LA-510 (*)
<b>Potencia máxima admisible</b>	184,73/678,04 MVA (**)
<b>Potencia máxima a transportar (f.p. 0,9) (Ve-s a V14)</b>	-/457,89 MVA
<b>N.º de cables de tierra</b>	2

<b>Tipo de cable de tierra</b>	OPGW Tipo2 25kA-17,1
<b>Tipo de aislamiento</b>	Poliméricos
<b>Apoyos</b>	Metálicos de celosía
<b>Cimentaciones</b>	Hormigón
<b>Puesta a tierra</b>	Picas de toma de tierra/Anillo Difusor
<b>Longitud (km)</b>	12,176
<b>Nº estimado de apoyos</b>	46 (***)

(\*) Conductor LA-455 para el circuito de reserva de 132 kV y LA-510 dúplex para el circuito LAT 220 kV Guadama Solar – Guadame (REE)

(\*\*) Quedaría un margen disponible de 220, 15 MVA de potencia para futuras ampliaciones en 220 kV

(\*\*\*) Apoyos compartidos entre LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE) y el circuito de reserva de 132 kV

**Tabla 7. Características generales de la línea eléctrica tramo V8 a V14**

### 7.1.5 Coordenadas de los vértices

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los vértices de los trazados, en proyección UTM utilizando el ETRS89 en el huso 30:

Vértice	Coordenadas UTM		Provincia	Municipio
	X (m)	Y (m)		
<b>V1A</b>	376.087	4.200.005	Córdoba	Bujalance
<b>V2A</b>	376.186	4.200.009	Córdoba	Bujalance
<b>V3A</b>	376.312	4.199.765	Córdoba	Bujalance
<b>V3A'</b>	376.402	4.199.765	Córdoba	Bujalance
<b>V4A</b>	378.935	4.199.967	Córdoba	Bujalance
<b>V5A</b>	380.220	4.200.907	Córdoba	Montoro
<b>V5'</b>	380.539	4.202.744	Córdoba	Montoro
<b>V6</b>	380.629	4.203.261	Córdoba	Montoro
<b>Ve-s</b>	383.085	4.203.638	Córdoba	Montoro
<b>V7</b>	383.975	4.203.775	Córdoba	Villa del Río
<b>V8</b>	388.741	4.204.062	Córdoba	Villa del Río
<b>V9</b>	389.355	4.204.241	Jaén	Lopera
<b>V10</b>	392.989	4.204.464	Jaén	Lopera
<b>V11</b>	395.708	4.210.543	Jaén	Marmolejo
<b>V12</b>	395.565	4.210.951	Jaén	Marmolejo
<b>V13</b>	395.204	4.211.460	Jaén	Marmolejo

<b>Vértice</b>	<b>Coordenadas UTM</b>		<b>Provincia</b>	<b>Municipio</b>
	<b>X (m)</b>	<b>Y (m)</b>		
<b>V14</b>	395.133	4.211.625	Jaén	Marmolejo

**Tabla 8. Coordenadas de los vértices**

## 7.2 Cruzamientos

A continuación, se indican los cruzamientos identificados a lo largo del trazado de la línea:

Nº de cruzamiento	Entre vértices	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM ETRS 89	
							X(m)	Y(m)
1A	V3A'-V4A	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Córdoba	Bujalance	376.888	4.199.804
2A	V3A'-V4A	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Córdoba	Bujalance	377.640	4.199.864
3A	V4A-V5A	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo de las Veredas	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Córdoba	Bujalance	378.959	4.199.985

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO  
RESERVA 132 kV**



Nº de cruzamiento	Entre vértices	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM ETRS 89	
							X(m)	Y(m)
4A	V4A-V5A	Carreteras y ferrocarriles sin electrificar	Carretera A-309	Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía	Córdoba	Bujalance	379.048	4.200.050
5A	V4A-V5A	Vías pecuarias	Colada de Montoro a Cañete	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Córdoba	Montoro	380.093	4.200.815
5'	V5'-V6	Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses	Línea 45 kV	Administración de Infraestructuras Ferroviarias - ADIF	Córdoba	Montoro	380.569	4.202.915

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO  
RESERVA 132 kV**



Nº de cruzamiento	Entre vértices	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM ETRS 89	
							X(m)	Y(m)
6	V6-Ve-s	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo de las Majuelas	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Córdoba	Montoro	381.057	4.203.323
7	V6-Ve-s	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Córdoba	Montoro	381.673	4.420.342
8	V6-Ve-s	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo de Miguel Domingo	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Córdoba	Montoro	382.382	4.203.532
9	V6-Ve-s	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Córdoba	Montoro	38.792	4.203.578
10	V8-V9	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo de Salado de Porcuna	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Jaén	Lopera	389.194	4.204.190

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO  
RESERVA 132 kV**



Nº de cruzamiento	Entre vértices	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM ETRS 89	
							X(m)	Y(m)
11	V9-V10	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo de los Aldeanos	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Jaén	Lopera	389.614	4.204.259
12	V9-V10	Carreteras y ferrocarriles sin electrificar	Carretera A-6175	Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía	Jaén	Lopera	389.948	4.204.283
13	V9-V10	Vías pecuarias	Colada	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Jaén	Lopera	390.003	4.204.287

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO  
RESERVA 132 kV**



Nº de cruzamiento	Entre vértices	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM ETRS 89	
							X(m)	Y(m)
14	V9-V10	Líneas eléctricas y de telecomunicación	LMT	Edistribución Redes Digitales S.L	Jaén	Lopera	390.067	4.204.291
15	V9-V10	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Jaén	Lopera	390.484	4.204.321
16	V9-V10	Líneas eléctricas y de telecomunicación	LAT DC 400 KV Guadame Cabra 2- Guadame-Cabra 3	Red Eléctrica de España	Jaén	Lopera	391.792	4.204.409
17	V9-V10	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo de los Aldeanos	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Jaén	Lopera	392.105	4.204.422
18	V10-V11	Líneas eléctricas y de telecomunicación	LAT 132 kV	Edistribución Redes Digitales S.L	Jaén	Lopera	393.021	4.204.541

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO  
RESERVA 132 kV**



Nº de cruzamiento	Entre vértices	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM ETRS 89	
							X(m)	Y(m)
19	V10-V11	Carreteras y ferrocarriles sin electrificar	Carretera JV-2050	Diputación Provincial de Jaén	Jaén	Lopera	393.083	4.204.675
20	V10-V11	Líneas eléctricas y de telecomunicación	LMT	Edistribución Redes Digitales S.L	Jaén	Lopera	393.223	4.204.989
21	V10-V11	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Jaén	Lopera	393.280	4.205.114
22	V10-V11	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo de Andújar	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Jaén	Marmolejo	393.526	4.205.666

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO  
RESERVA 132 KV**



Nº de cruzamiento	Entre vértices	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM ETRS 89	
							X(m)	Y(m)
23	V10-V11	Carreteras y ferrocarriles sin electrificar	Autovía A-4	Secretaria General de Infraestructuras del Ministerio de Transportes, Movilidad Urbana. Ministerio de Fomento	Jaén	Marmolejo	394.111	4.206.975
24	V10-V11	Carreteras y ferrocarriles sin electrificar	Autovía A-4	Secretaria General de Infraestructuras del Ministerio de Transportes, Movilidad Urbana. Ministerio de Fomento	Jaén	Marmolejo	394.171	4.207.107
25	V10-V11	Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses	400 - Alcazar San Juan	Administración de Infraestructuras Ferroviarias - ADIF	Jaén	Marmolejo	394.188	4.207.144

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO  
RESERVA 132 kV**



Nº de cruzamiento	Entre vértices	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM ETRS 89	
							X(m)	Y(m)
26	V10-V11	Líneas eléctricas y de telecomunicación	LMT	Edistribución Redes Digitales S.L	Jaén	Marmolejo	394.399	4.207.619
27	V10-V11	Vías pecuarias	Cordel del Camino de Córdoba o de los Romanos	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Jaén	Marmolejo	394.417	4.207.659
28	V10-V11	Líneas eléctricas y de telecomunicación	LMT	Edistribución Redes Digitales S.L	Jaén	Marmolejo	394.632	4.208.138
29	V10-V11	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Río Guadalquivir	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Jaén	Marmolejo	394.83	4.208.596

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO  
RESERVA 132 KV**



Nº de cruzamiento	Entre vértices	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM ETRS 89	
							X(m)	Y(m)
30	V10-V11	Líneas eléctricas y de telecomunicación	LMT	Edistribución Redes Digitales S.L	Jaén	Marmolejo	394.989	4.208.934
31	V10-V11	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Río Guadalquivir	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Jaén	Marmolejo	395507.8	4210094.4
32	V11-V12	Vías pecuarias	Cordel del Camino del Barco	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Jaén	Marmolejo	395670.79	4210649.20
33	V11-V12	V12-V13+C37	Arroyo de la Caldaliza	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Jaén	Marmolejo	395664.4	4210668.0

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO  
RESERVA 132 kV**



Nº de cruzamiento	Entre vértices	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM ETRS 89	
							X(m)	Y(m)
34	V12-V13	Líneas eléctricas y de telecomunicación	LAT DC 400 KV Guadame Cabra 2- Guadame- Cabra 3	Red Eléctrica de España	Jaén	Marmolejo	395.268	4.211.370
35	V12-V13	Líneas eléctricas y de telecomunicación	LAT DC 220 KV Puertollano Guadame- Guadame Loeches	Red Eléctrica de España	Jaén	Marmolejo	395.226	4.211.429

**Tabla 9. Detalles de los cruzamientos**

### 7.3 Paralelismos

A continuación, se indican los paralelismos identificados a lo largo del trazado de la línea:

Nº de paralelismo	Entre vértices	Tipo de paralelismo	Descripción del paralelismo	Organismo propietario	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM ETRS 89			
							INICIO		FINAL	
							Xo(m)	Yo(m)	Xf(m)	Yf(m)
1P	V6-V7	Líneas eléctricas y de telecomunicación	LINEA 132kV	Edistribucion Redes Digitales S.L	Córdoba y Jaén	Montoro y Villa del Río	380.629	4.203.261	383.964	4.203.849
2P	V10-V12	Líneas eléctricas y de telecomunicación	400 kV GUADAME-CABRA 1	Red Eléctrica de España	Jaén	Lopera y Marmolejo	393.057	4.204.433	395.565	4.210.951

**Tabla 10. Detalles de los paralelismos.**

#### **7.4 Apoyos de paso aéreo-subterráneo**

En el paso de aéreo a subterráneo se instalarán los terminales de cable aislado y los pararrayos-autoválvulas de cada una de las fases. Asimismo, y en aquellos circuitos en los que las comunicaciones se realicen por onda portadora, se instalará el conjunto formado por bobina de bloqueo y condensador de acoplamiento.

La conexión entre terminal y autoválvula siempre será lo más corta posible, y en ningún caso superará los 3 metros, situándose preferentemente la autoválvula entre la línea aérea y el terminal del cable.

En el tendido de los cables a lo largo del apoyo, éstos irán grapados al apoyo, con una separación entre los puntos de fijación tal que garantice la ausencia de desplazamientos de los cables por efectos electromagnéticos, o por esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Las cajas de conexión de las pantallas se instalarán sobre el fuste a una determinada altura del suelo, nunca inferior a 4 metros, con el fin de proteger las mismas del robo o manipulación por personal ajeno.

Si existen contadores de descargas, se instalarán sobre el alzado lateral de apoyo, a 3 metros mínimo de altura sobre el terreno, con el fin de proteger los mismos del robo o manipulación.

Si existe bobina de bloqueo, se instalarán las cajas con los equipos de comunicaciones sobre el alzado posterior de un apoyo, a un mínimo de 1,5 metros de altura sobre el terreno.

Los cables de potencia y la puesta a tierra conjunta de los terminales y las autoválvulas deberán estar protegidos desde el suelo hasta una altura de 2,10 metros sobre el suelo, mediante una protección envolvente de fábrica de ladrillo enfoscado en la cara exterior. Además, se instalará una bandeja metálica de chapa galvanizada, desde el final de la protección de ladrillo hasta una altura de 2,40 metros.

La unión entre la pantalla del conductor aislado de potencia y la puesta a tierra de la autoválvula se realizará en el fuste del apoyo, después de la correspondiente caja de seccionamiento de la pantalla del cable (con o sin descargadores). Para ello, se bajarán ambas puestas a tierra de manera totalmente independiente hasta dicho punto de unión. A partir de este punto de unión, se continuará la puesta a tierra hasta el electrodo de puesta a tierra del apoyo mediante conductor común.

La longitud máxima de cable entre el tornillo de puesta a tierra de la autoválvula y el punto de conexión con el cable de puesta a tierra de las pantallas de los cables de potencia será la indicada en la siguiente tabla.

<b>Tensión Nominal Red (kV)</b>	<b>Longitud máxima (m)</b>
220	100

Tanto los conductores de puesta a tierra de las pantallas y de las autoválvulas, así como su conductor común de conexión, serán de cobre aislado del tipo RZ1 0,6/1 kV de secciones indicadas en la tabla a continuación expuesta.

<b>TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)</b>	<b>SECCIÓN CABLE (mm<sup>2</sup>)</b>
220	Cu 1x300

Si existe contador de descargas, la conexión entre el transmisor instalado en la autoválvula y el contador de descargas instalado en la base del apoyo se realizará con cable de cobre aislado del tipo RZ1 0,6/1 kV Cu 2x1,5 mm<sup>2</sup>.

Los terminales de los cables aislados de cada fase se mantendrán siempre aislados del apoyo si hay contador de descargas. En el caso de terminales de tipo termorretráctil, este aislamiento se consigue por su propia naturaleza (terminales termorretráctiles). Cuando no se dispongan terminales de tipo termorretráctil, el aislamiento se conseguirá mediante el uso de bases aislantes.

Las autoválvulas se instalarán siempre sobre bases aislantes. Las bases aislantes que se instalen tendrán, en todos los casos, una tensión de aislamiento mínima de 10 kV a frecuencia industrial.

Los cables de potencia y la puesta a tierra conjunta de los terminales y las autoválvulas deberán estar protegidos desde el suelo hasta una altura de 2,10 metros sobre el suelo, mediante una protección envolvente de fábrica de ladrillo enfoscado en la cara exterior. Además, se instalará una bandeja metálica de chapa galvanizada, desde el final de la protección de ladrillo hasta una altura de 2,40 metros.

La puesta a tierra de la salida de los contadores se realizará de forma independiente a la puesta a tierra de los terminales y las autoválvulas, y deberá estar protegida por un tubo metálico de material amagnético del diámetro adecuado.

La puesta a tierra de los equipos de comunicaciones se realizará de forma independiente a la puesta a tierra de los terminales y las autoválvulas, y de la puesta a tierra de la salida de los contadores, y deberá estar protegida por un tubo protector aislante.

En caso de que existan comunicaciones en la línea, el cable de comunicaciones (portadora o fibra óptica) se bajará lo más alejado posible de la puesta a tierra de las autoválvulas.

**7.5 Conductores**

**7.5.1 Conductor de fase**

**7.5.1.1 Tramo Simple Circuito entre SET Guadame Solar a V5'**

La línea proyectada constará de un circuito, con 2 conductores por fase. Será de aluminio-acero (Al-Ac), tipo 337-AL1/ 44-ST1A (LA-380). Siendo sus principales características las siguientes:

**LA-380**

<b>Diámetro conductor</b>	25,4 mm
<b>Diámetro alma</b>	8,46 mm
<b>Sección Al</b>	337,3 mm <sup>2</sup>
<b>Sección Ac</b>	43,7 mm <sup>2</sup>
<b>Sección total</b>	381 mm <sup>2</sup>
<b>Equivalencia en cobre</b>	217 mm <sup>2</sup>
<b>Carga mínima de rotura</b>	10.960 daN
<b>Módulo de elasticidad</b>	6.700 daN/mm <sup>2</sup>
<b>Resistencia eléctrica a 20°C</b>	0,0857 Ω/Km
<b>Composición</b>	54+7
<b>Masa lineal</b>	1.274,6 kg/km
<b>Coefficiente de dilatación lineal</b>	19,5 · 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
<b>Densidad de corriente</b>	1,89 A/mm <sup>2</sup>
<b>Intensidad máxima admisible</b>	719 A

**Tabla 11. Características generales del conductor LA-380**

**7.5.1.2 Tramo Doble circuito entre vértices V5'-Ve-s**

Este tramo constará de dos circuitos:

- **Circuito de Reserva 132 kV**

Dicho circuito constará de 1 conductor por fase de aluminio-acero (Al-Ac), tipo 402-AL1/52-ST1A (LA-455). Siendo sus principales características las siguientes:

**LA-455**

<b>Diámetro conductor</b>	27,72 mm
<b>Diámetro alma</b>	9,24 mm
<b>Sección Al</b>	402,30 mm <sup>2</sup>
<b>Sección Ac</b>	52,20 mm <sup>2</sup>
<b>Sección total</b>	454,50 mm <sup>2</sup>
<b>Equivalencia en cobre</b>	259 mm <sup>2</sup>
<b>Carga mínima de rotura</b>	12.375 daN
<b>Módulo de elasticidad</b>	6.900 daN/mm <sup>2</sup>
<b>Resistencia eléctrica a 20°C</b>	0,0719 Ω/Km
<b>Composición</b>	54+7
<b>Masa lineal</b>	1.520,5 kg/km
<b>Coefficiente de dilatación lineal</b>	19,3 · 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>

<b>Densidad de corriente</b>	1,77 A/mm <sup>2</sup>
<b>Intensidad máxima admisible</b>	809 A

**Tabla 12. Características generales del conductor LA-455**

- **Circuito LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE)**

La línea proyectada constará de un circuito, con 2 conductores por fase. Será de aluminio-acero (Al-Ac), tipo 337-AL1/ 44-ST1A (LA-380). Siendo sus principales características las siguientes:

**LA-380**

<b>Diámetro conductor</b>	25,4 mm
<b>Diámetro alma</b>	8,46 mm
<b>Sección Al</b>	337,3 mm <sup>2</sup>
<b>Sección Ac</b>	43,7 mm <sup>2</sup>
<b>Sección total</b>	381 mm <sup>2</sup>
<b>Equivalencia en cobre</b>	217 mm <sup>2</sup>
<b>Carga mínima de rotura</b>	10.960 daN
<b>Módulo de elasticidad</b>	6.700 daN/mm <sup>2</sup>
<b>Resistencia eléctrica a 20°C</b>	0,0857 Ω/Km
<b>Composición</b>	54+7
<b>Masa lineal</b>	1.274,6 kg/km
<b>Coefficiente de dilatación lineal</b>	19,5 · 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
<b>Densidad de corriente</b>	1,89 A/mm <sup>2</sup>
<b>Intensidad máxima admisible</b>	719 A

**Tabla 13. Características generales del conductor LA-380**

**7.5.1.3 Tramos Doble circuito entre vértices Ve-s –V7 y V8 – V14**

Estos tramos constarán de dos circuitos:

- **Circuito de Reserva 132 kV**

Dicho circuito constará de 1 conductor por fase por fase de aluminio-acero (Al-Ac), tipo 402-AL1/52-ST1A (LA-455). Siendo sus principales características las siguientes:

**LA-455**

<b>Diámetro conductor</b>	27,72 mm
<b>Diámetro alma</b>	9,24 mm
<b>Sección Al</b>	402,30 mm <sup>2</sup>
<b>Sección Ac</b>	52,20 mm <sup>2</sup>
<b>Sección total</b>	454,50 mm <sup>2</sup>
<b>Equivalencia en cobre</b>	259 mm <sup>2</sup>
<b>Carga mínima de rotura</b>	12.375 daN
<b>Módulo de elasticidad</b>	6.900 daN/mm <sup>2</sup>
<b>Resistencia eléctrica a 20°C</b>	0,0719 Ω/Km

<b>Composición</b>	54+7
<b>Masa lineal</b>	1.520,5 kg/km
<b>Coefficiente de dilatación lineal</b>	$19,3 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
<b>Densidad de corriente</b>	1,77 A/mm <sup>2</sup>
<b>Intensidad máxima admisible</b>	809 A

**Tabla 14. Características generales del conductor LA-455**

- **Circuito LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE)**

La línea proyectada constará de un circuito, con 2 conductores por fase. Será de aluminio-acero (Al-Ac), tipo 483-AL1/33-ST1A (LA-510). Siendo sus principales características las siguientes:

**LA-510**

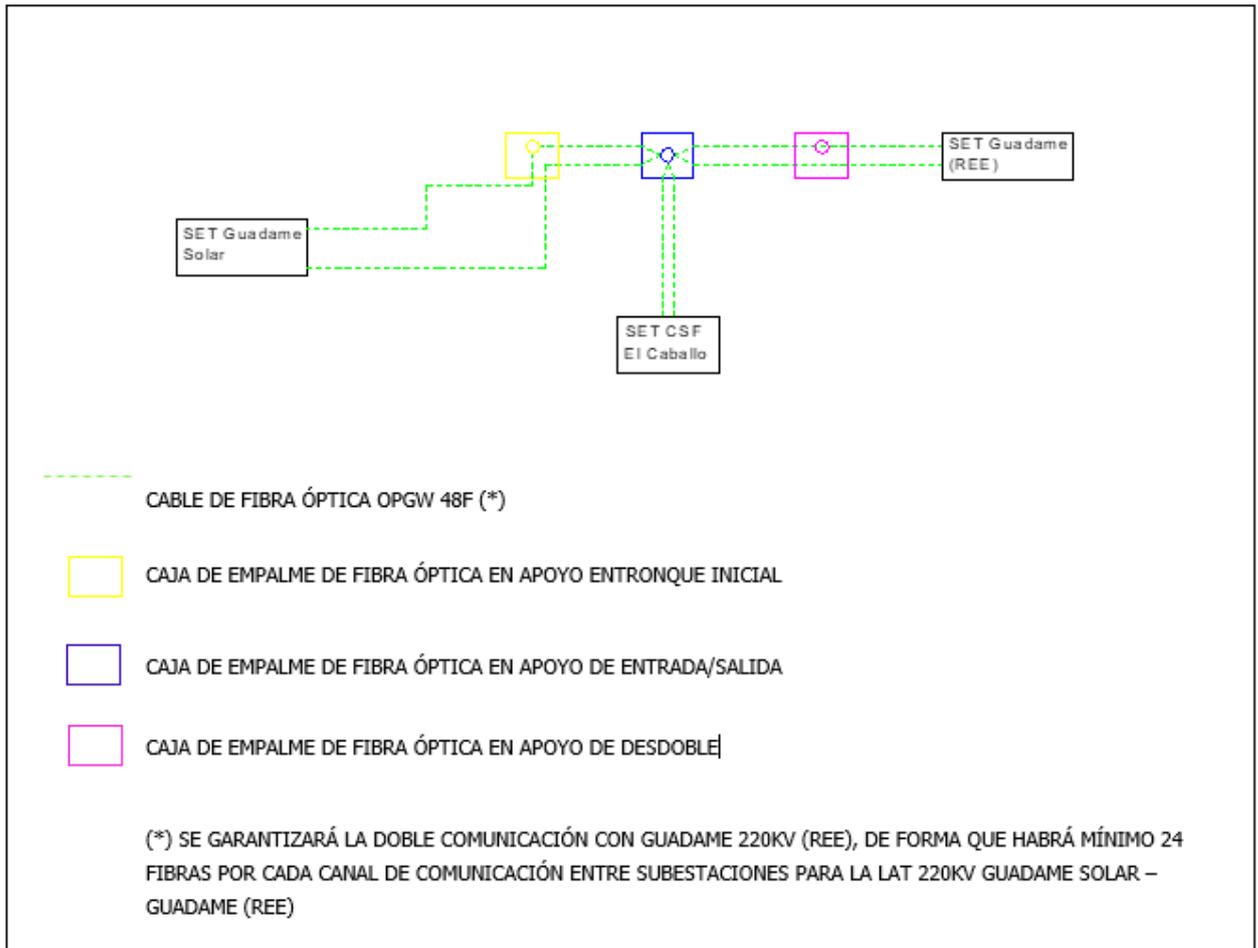
<b>Diámetro conductor</b>	29,59 mm
<b>Diámetro alma</b>	7,39 mm
<b>Sección Al</b>	483,40 mm <sup>2</sup>
<b>Sección Ac</b>	33,40 mm <sup>2</sup>
<b>Sección total</b>	516,80 mm <sup>2</sup>
<b>Carga mínima de rotura</b>	12.375 daN
<b>Módulo de elasticidad</b>	6.600 daN/mm <sup>2</sup>
<b>Resistencia eléctrica a 20°C</b>	0,0599 Ω/Km
<b>Composición</b>	45+7
<b>Masa lineal</b>	1.600 kg/km
<b>Coefficiente de dilatación lineal</b>	$20,9 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
<b>Densidad de corriente</b>	1,70 A/mm <sup>2</sup>

**Tabla 15. Características generales del conductor LA-510**

En todos los tramos los conductores son desnudos. Se han seleccionado hilos de aluminio con refuerzo de acero. Se prefieren por ser más ligeros y económicos.

**7.5.2 Cable de protección y comunicaciones**

Para la protección de las líneas contra descargas atmosféricas y comunicaciones se instalarán dos cables de fibra tanto en el tramo simple circuito como en el tramo compartido en doble circuito, del tipo compuesto OPGW- TIPO2-25kA-17.1, según el siguiente esquema:



Las características de dichos cables son las siguientes:

<b>Diámetro</b>	17,1 mm
<b>Sección</b>	159 mm <sup>2</sup>
<b>Peso</b>	0, 863 daN/m
<b>Carga de rotura</b>	12.240 daN
<b>Módulo de elasticidad</b>	11.340 daN/mm <sup>2</sup>
<b>Coefficiente de dilatación lineal</b>	14,1 x 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>

**Tabla 16. Características generales de los conductores de la línea aérea**

Para que la protección contra las descargas atmosféricas sea eficaz se dispondrá la estructura de la cabeza de la torre de forma que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra, con la línea determinada por este punto y el conductor, no exceda de los 30°.

**7.6 Herrajes y accesorios**

**7.6.1 Cadenas de aislamiento**

Según el R.L.A.T los aisladores utilizados en las líneas serán poliméricos.

El coeficiente de seguridad mecánica no será inferior a 3, tanto en aisladores como en herrajes.

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.

Los elementos que las constituyen se pueden considerar divididos en cuatro grupos:

- Aisladores del tipo polimérico, cuyas características y denominación están fijadas en las Normas UNE en vigor.
- Herrajes. Norma de acoplamiento (en función del tipo de elemento aislador).
- Grapas (en función del diámetro del conductor y el cometido que hayan de desempeñar).
- Accesorios (varillas helicoidales preformadas para protección o retención terminal, etc.).

Para el tramo compartido se emplearán los elementos correspondientes a la tensión más desfavorable.

**7.6.1.1 Aislamiento**

Se utilizarán las cadenas de aislamiento compuesto siguientes:

Cadenas de amarre .....CS-160-220-III  
 Cadenas de suspensión.....CS-160-220-III

Lo cual garantiza los siguientes niveles de aislamiento:

<b>Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo</b>	>1.050 kV
<b>Tensión soportada normalizada a 50 Hz bajo lluvia</b>	>460 kV

**Tabla 17. Niveles de aislamiento de la línea aérea de alta tensión.**

Se considera un nivel de contaminación fuerte (III). Este nivel de contaminación es equivalente a zonas con elevada densidad de industrias y suburbios de grandes ciudades con elevada densidad de calefacción generando contaminación, zonas cercanas al mar o, en cualquier caso, expuestas a vientos relativamente fuertes provenientes del mar.

**7.6.1.2 Cadenas de suspensión**

Estarán formadas por grillete recto, anilla bola, aisladores, rótula corta y grapa de suspensión preformada.

Las características eléctricas y mecánicas de los aisladores compuestos son los siguientes:

<b>Tipo</b>	CS-160-220-III
<b>Material</b>	Polimérico
<b>Carga mecánica</b>	≥16.000 daN
<b>Línea de fuga mínima</b>	≥6.125 mm
<b>Distancia de arco</b>	≥1.700 mm
<b>Unión normalizada IEC</b>	16

**Tabla 18. Características generales de aislamiento de las líneas aéreas de alta tensión**

**7.6.1.3 Cadenas de amarre**

Estarán formadas por grillete recto, anilla bola, aisladores, rótula corta, grillete recto y grapa de compresión.

La medida de los vástagos y caperuzas permitirán el montaje de aisladores y herrajes que provengan de diferentes fabricantes. Las características y medidas, así como el montaje, se ajustarán a las Normas UNE y CEI de aplicación.

Las cadenas dispondrán de herrajes de protección en ambos extremos de las cadenas de aisladores, y de herrajes antiefluvios entre el conductor y la cadena de aisladores.

Los herrajes serán de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 207009.

Las características eléctricas y mecánicas de los aisladores compuestos son los siguientes:

<b>Tipo</b>	CS-160-220-III
<b>Material</b>	Polimérico
<b>Carga mecánica</b>	≥16.000 daN
<b>Línea de fuga mínima</b>	≥6.125 mm
<b>Distancia de arco</b>	≥1.700 mm
<b>Unión normalizada IEC</b>	16

**Tabla 19. Características generales de aislamiento de las líneas aéreas de alta tensión**

### **7.6.2 Herrajes del cable de tierra**

El coeficiente de seguridad mecánica 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.

#### **7.6.2.1 Cadenas de suspensión**

Estarán formadas por grillete recto, eslabón revirado y grapa de suspensión. Además, contarán con los herrajes necesarios para su conexión a tierra.

#### **7.6.2.2 Cadenas de amarre**

Estarán formadas por grillete recto, eslabón revirado, tensor de corredera, guardacabos, retención del anclaje, empalme de protección y grapa de conexión a tierra.

### **7.6.3 Dispositivos antivibratorios**

Se instalarán los dispositivos antivibratorios necesarios, tanto pasivos como activos, para evitar vibraciones perjudiciales.

#### **7.6.3.1 Dispositivos antivibratorios pasivos o de refuerzo**

Son los destinados a disminuir o evitar los efectos perjudiciales de las vibraciones del conductor, sobre sí mismo y el resto de los elementos (varillas para refuerzo de los puntos de sujeción, grapas especiales, etc.).

#### **7.6.3.2 Dispositivos antivibratorios activos o amortiguadores**

Son los que impiden que las vibraciones alcancen magnitudes peligrosas: amortiguadores tipo Stockbridge neumáticos, a pistón, a palanca oscilante, a pesa y resorte, etc.

### **7.6.4 Balizas salvapájaros**

Se instalarán balizas salvapájaros a lo largo de toda la línea, colocados en los cables de tierra (OPGW) cada 10 metros (si el cable de tierra es único) y alternadamente, cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos), tal y como se indica en el *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*.

Se cumplen las distancias indicadas en el mencionado RD 1432/2008 en cuanto a peligros por electrocución, por lo que no será necesario tomar medida alguna en este aspecto.

### **7.6.5 Numeración y aviso de peligro**

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda, de acuerdo con el criterio de origen de la línea que se haya establecido.

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situada a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m. La instalación se señalará con el lema corporativo, en los cruces, zonas de tránsito, etc.

### **7.7 Apoyos**

Los conductores de la línea se fijarán mediante aisladores y los cables de tierra de modo directo a las estructuras de apoyo. Estas estructuras que en lo que sigue se denominarán simplemente "Apoyos" serán metálicas de celosía.

Según su función se clasifican en:

- Apoyos de alineación: Su función es solamente soportar los conductores y cables de tierra; son empleados en las alineaciones rectas.
- Apoyos de anclaje: Su finalidad es proporcionar puntos firmes en la línea, que limiten e impidan la destrucción total de la misma cuando por cualquier causa se rompa un conductor o apoyo.
- Apoyos de ángulo: Empleados para sustentar los conductores y cables de tierra en los vértices o ángulos que forma la línea en su trazado. Además de las fuerzas propias de flexión, en esta clase de apoyos aparece la composición de las tensiones de cada dirección.
- Apoyos de fin de línea: Soportan las tensiones producidas por la línea; son su punto de anclaje de mayor resistencia.
- Apoyos especiales: Su función es diferente a las enumeradas anteriormente; pueden ser, por ejemplo, cruce sobre ferrocarril, vías fluviales, líneas de telecomunicación o una bifurcación, ..

Los apoyos tendrán una configuración tal que los conductores de las tres fases se encuentren dispuestos al tresbolillo en los tramos en simple circuito. Mientras que, en el tramo compartido formado por dos circuitos independientes, la configuración será tal que las tres fases de cada circuito se encuentren dispuestas en doble bandera.

Los apoyos a utilizar en la construcción de las líneas aéreas serán del tipo Metálicos de Celosía. En el caso de tener conductores con diferentes tensiones en los apoyos, se seleccionará el tipo de apoyo para aquella tensión más desfavorable.

Estos apoyos son de perfiles angulares atornillados, de cuerpo formado por tramos troncopiramidales rectangulares, con celosía doble alternada en los montantes y las cabezas prismáticas también de celosía, pero con las cuatro caras iguales.

Las crucetas, de sección recta octogonal, están formadas por un solo tramo. Las caras se han orientado tal que cuatro de ellas sean perpendiculares a los ejes de su sección recta.

Los apoyos dispondrán de diferentes configuraciones de cúpulas, en función de la necesidad. Una cúpula para instalar un único cable de fibra óptica o doble cúpula para instalar dos cables de guarda con fibra óptica, en los casos necesario por encima de los circuitos de energía.

Los apoyos contarán con instalaciones de puesta a tierra. El dimensionado de estas seguirá las recomendaciones del apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, de forma que en cualquier circunstancia se garanticen valores adecuados de la tensión de contacto y de paso en el apoyo.

Podrán efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes:

- Electrodo de difusión: Se dispondrán en dos patas de las torres situadas en una misma diagonal picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo, con el objeto de conseguir una resistencia de paso inferior a 20 ohmios.
- Anillo difusor: Cuando se trate de un apoyo frecuentado se realizará una puesta a tierra en anillo alrededor del apoyo, de forma que cada punto de este quede distanciado 1 metro como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

### **7.7.1 Cimentaciones**

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa calidad HM-20 (dosificación de 200 kg/m<sup>3</sup> y una resistencia mecánica de 20 N/mm<sup>2</sup>) y deberán cumplir lo especificado en la instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (R.D. 1247/2008 de 18 de Julio).

La cimentación de los apoyos será del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes. Éstas estarán constituidas por un bloque de hormigón por cada uno de los anclajes del apoyo al terreno, de forma prismática de sección circular, debiendo asumir los esfuerzos de tracción o compresión que recibe el apoyo.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 45 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

A efectos de estimar el movimiento de tierras por tipo de estructura, las dimensiones aproximadas de las cimentaciones para cada apoyo tipo son:

<b>Apoyo Tipo</b>	<b>Superficie de ocupación (m2)</b>	<b>Mov. Tierras (m3 cimentación)</b>
<b>APOYOS SC</b>		
Suspensión	17,31	8,12
Amarre	52,56	51,28
Ángulo/Fin de línea	76,39	106,80
<b>APOYOS DC</b>		
Suspensión	52,56	51,28
Ángulo/Fin de línea/Amarre/PAS	82,63	144,48

**Tabla 20. Ocupación estimada de apoyos.**

Las dimensiones definitivas serán facilitadas por el fabricante según el dimensionamiento final de la estructura y las características del terreno.

**7.7.2 Tomas de tierra**

Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm<sup>2</sup> de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC-07 del R.L.A.T.

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia.

Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC07 del R.L.A.T.

La toma de tierra de un apoyo es el conjunto de su puesta a tierra y de su mejora de puestas a tierra,  $(TT) = (PT) + (MT)$ .

El principio básico de la puesta a tierra es conseguir que la resistencia de difusión de la puesta a tierra sea inferior o igual a  $20 \Omega$  en los apoyos ubicados en zonas frecuentadas; en las zonas de pública concurrencia, además de cumplirse lo anterior, es obligatorio el empleo de electrodos de difusión en anillo cerrado enterrado alrededor del empotramiento del apoyo. El mismo tratamiento que para las zonas de pública concurrencia deberá tenerse para los apoyos que soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra.

En el caso de zonas no frecuentadas, se considerará una resistencia de difusión de  $60 \Omega$ .

Cuando con la realización de estas puestas a tierra (PT) se alcancen valores superiores de la resistencia de puesta a tierra indicadas anteriormente, se procederá a la mejora de la puesta a tierra (MT), hasta conseguir valores iguales o inferiores a  $20 \Omega$  en zonas de pública concurrencia (PC), frecuentada (F) o de apoyos de maniobra (AM), o valores iguales o inferiores a  $60 \Omega$ , en zona no frecuentada (NF).

Para la realización de las tomas de tierra hay que tener en cuenta si los apoyos son con cimentación de macizos independientes o con cimentación monobloque.

Al efecto, la puesta a tierra se efectuará mediante un sistema mixto de picas y anillos perimetrales de cable de cobre desnudo, con diferentes diseños según la zona de ubicación del apoyo (frecuentada o no) y las características del terreno, tipo de suelo y resistividad.

Así, en todos los casos, dos montantes opuestos de cada apoyo quedarán unidos a tierra por medio de electrodos constituidos por picas cilíndricas bimetálicas de acero-cobre, de 14,6 mm de diámetro y 1,50 metros de longitud, hincadas en el terreno circundante y conectadas a los montantes por medio de cable de Cu desnudo de  $50 \text{ mm}^2$  de sección. En las zonas frecuentadas, de pública concurrencia y para apoyos con elementos de maniobra y/o protección, los dos montantes y las picas quedarán adicionalmente puestos a tierra mediante un anillo formado por cable de cobre desnudo de  $50 \text{ mm}^2$  de sección enterrado a una profundidad mínima de 0,7 m.

Para cumplimentar lo mencionado, se ha adoptado para líneas aéreas de alta tensión los criterios siguientes, dependiendo de que el apoyo se ubique en zona de pública concurrencia (PC), frecuentada (F), no frecuentada (NF) o de apoyos de maniobra (AM):

Zona	Tipo cimentación apoyos
	Macizos independientes o Monobloque
<b>PC</b>	2 picas + Anillo
<b>F</b>	2 picas + Anillo
<b>NF</b>	2 picas
<b>AM</b>	2 picas + Anillo

**Tabla 21. Puesta a tierra.**

**Zona no frecuentada (N)**

Puesta a tierra, PT:

La puesta a tierra se efectuará de la siguiente manera:

- Se instalarán picas en el lateral de dos macizos diagonalmente opuestos, conectados a los anclajes mediante cable de cobre protegido por tubo de plástico.
- Los cables de cobre irán conectados a los anclajes mediante grapas de conexión sencilla.

Mejora de la puesta a tierra, MT:

Si la medida de resistencia de la PT resulta superior a  $60 \Omega$ , se realizará la siguiente mejora:

- La instalación de dos o más picas con sus correspondientes antenas.

**Zonas de pública concurrencia (PC), frecuentadas (F) y apoyos de maniobra (AM)**

Puesta a tierra, PT:

La puesta a tierra se realizará de la siguiente forma:

- Se instalará en una zanja en forma de anillo alrededor de la cimentación el cable de cobre que se conectará a los anclajes. La salida y entrada al anillo se hace a través de un tubo de plástico embebido en el hormigón.
- Se hincarán dos picas directamente en el lateral de los macizos diagonalmente opuestos, una por macizo y se conectarán al anillo.
- La conexión del anillo a los anclajes será mediante grapas de conexión paralela.
- En los macizos no ocupados por la entrada-salida del cable de cobre del primer anillo, se dejarán colocados tubos de plástico embebidos en el hormigón, por si hubiera que realizar mejoras de la puesta a tierra.

Mejora de la puesta a tierra, MT:

Efectuada la medida de resistencia de la PT, si ésta resulta superior a  $20 \Omega$ , se realizará la mejora de tierra:

Bien instalando cuatro picas sobre el primer anillo, o bien instalando un segundo anillo de cable de cobre concéntrico al anterior, en una zanja ligeramente más profunda que la del primer anillo,

conectándolo a los macizos opuestos a los del primer anillo, o bien efectuando la combinación de ambas.

Efectuada una segunda medida de la resistencia de la TT, si no ha alcanzado la resistencia prescrita, se efectuará una ampliación de la mejora, que consistirá en:

- Instalar seis picas conectándolas al segundo anillo mediante grapas de conexión a pica, hasta conseguir que la resistencia de difusión del conjunto de la TT sea inferior o igual a 20 Ω.

## **8 Características de los tramos subterráneos**

### **8.1 Características generales**

A continuación, se muestran los parámetros que definen las principales características de los tramos subterráneos objeto de estudio.

#### **8.1.1 Tramo Doble circuito entre vértices V7 a V8**

<b>SISTEMA</b>	CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA
<b>TENSIÓN NOMINAL (kV)</b>	132/220
<b>TENSIÓN MAS ELEVADA (kV)</b>	145/245
<b>FRECUENCIA (Hz)</b>	50
<b>POTENCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE</b>	220,41 /825,67 MVA (*)
<b>POTENCIA A TRANSPORTAR (f.d.p.=0.9)</b>	-/457,89 MVA
<b>CABLE</b>	AI1200 + H250 / AI2500 + H250 (**)
<b>TIPO CANALIZACIÓN</b>	HORMIGONADA BAJO TUBO
<b>Nº DE CIRCUITOS</b>	2
<b>Nº DE TERNAS</b>	1/2 (***)
<b>LONGITUD TOTAL (m)</b>	6,352
<b>ORIGEN</b>	V7 (APOYO PAS )
<b>FINAL</b>	V8 (APOYO PAS)

(\*) Se ha considerado 3 ternas para el cálculo de la capacidad de transporte, ya que en este tramo se compartirá canalización con 1 terna del Circuito de Reserva de 132 kV

(\*\*) Cable AI1200 + H250 para el circuito de reserva de 132 kV y AI2500 + H250 para el circuito de la LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE)

(\*\*\*) Se realizará la obra civil y la canalización para tres ternas, pero solamente se tenderán dos ternas de cable, una para el circuito de reserva de 132 kV y otra para la LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE)

**Tabla 22. Características generales línea subterránea Tramo V7 a V8**

**8.1.2 Tramo Simple circuito entre vértice V14 a Centro de Medida**

<b>SISTEMA</b>	CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA
<b>TENSIÓN NOMINAL (kV)</b>	220
<b>TENSIÓN MAS ELEVADA (kV)</b>	245
<b>FRECUENCIA (Hz)</b>	50
<b>POTENCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE</b>	906,48 MVA
<b>POTENCIA A TRANSPORTAR (f.d.p.=0.9)</b>	457,89 MVA
<b>CABLE</b>	Al2500 + H250
<b>TIPO CANALIZACIÓN</b>	HORMIGONADA BAJO TUBO
<b>Nº DE CIRCUITOS</b>	1
<b>Nº DE TERNAS</b>	2
<b>LONGITUD TOTAL (m)</b>	535
<b>ORIGEN</b>	V14 (APOYO DE DESDOBLE Y PAS )
<b>FINAL</b>	CENTRO DE MEDIDA

Tabla 23. Características generales línea subterránea Tramo V14 a Centro de Medida

**8.1.3 Tramo Simple circuito entre Centro de Medida a SET Guadame (REE),**

<b>SISTEMA</b>	CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA
<b>TENSIÓN NOMINAL (kV)</b>	220
<b>TENSIÓN MAS ELEVADA (kV)</b>	245
<b>FRECUENCIA (Hz)</b>	50
<b>POTENCIA MÁXIMA DE TRANSPORTE</b>	906,48 MVA
<b>POTENCIA A TRANSPORTAR (f.d.p.=0.9)</b>	457,89 MVA
<b>CABLE</b>	Al2500 + H250
<b>TIPO CANALIZACIÓN</b>	HORMIGONADA BAJO TUBO
<b>Nº DE CIRCUITOS</b>	1
<b>Nº DE TERNAS</b>	2
<b>LONGITUD TOTAL (m)</b>	355,09
<b>ORIGEN</b>	CENTRO DE MEDIDA
<b>FINAL</b>	SET GUADAME (REE)

Tabla 24. Características generales línea subterránea Tramo Centro de Medida a Guadame (REE)

**8.2 Cruzamientos**

Nº de cruzamiento	Tramo	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM ETRS 89	
							X(m)	Y(m)
1S	V7-V8	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo del Cañatejo	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Córdoba	Villa del Río	384.018	4.203.794
2S	V7-V8	Carreteras y ferrocarriles sin electrificar	Carretera C0-4103	Diputación Provincial de Córdoba	Córdoba	Villa del Río	384.696	4.203.773
3S	V7-V8	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Córdoba	Villa del Río	385.302	4.204.352
4S	V7-V8	Vías Pecuarias	Vereda de Buajalance	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Córdoba	Villa del Río	386.346	4.203.955
5S	V7-V8	Vías Pecuarias	Cordel de la Trocha de Córdoba	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Córdoba	Villa del Río	386.618	4.204.176

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA  
132 kV**



Nº de cruzamiento	Tramo	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo propietario	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM ETRS 89	
							X(m)	Y(m)
6S	V7-V8	Vías Pecuarias	Cordel de la Trocha de Córdoba	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Córdoba	Villa del Río	386.963	4.204.207
7S	V7-V8	Arroyos, ríos y canales navegables o flotables	Arroyo de las Cañadas	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Córdoba	Villa del Río	388.188	4.203.629
8S	V7-V8	Carreteras y ferrocarriles sin electrificar	Carretera C0-5104	Diputación Provincial de Córdoba	Córdoba	Villa del Río	388.231	4.203.651
9S	V7-V8	Vías Pecuarias	Vereda de Lopera	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	Córdoba	Villa del Río	388.251	4.203.677

**Tabla 25. Detalles de los cruzamientos**

**8.3 Cable subterráneo**

Los cables utilizados serán unipolares debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que pueden estar sometidos.

Las características del cable subterráneo son las siguientes:

**8.3.1 Tramo Doble circuito entre vértices V7 a V8**

- **Circuito de Reserva 132 kV**

<b>TIPO</b>	<b>AL 1200 + H250</b>
Material de conductor	Aluminio
Material de la pantalla	Cobre
Material del aislamiento	XLPE
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	1200
Diámetro exterior, aprox. (mm)	95,5
Peso aproximado (kg/km)	9,3
Rdc a 20°C Resistencia conductor (Ω/km)	0,0247
Rdc a 90°C Resistencia conductor (Ω/km)	0,0353
Capacidad (µF/km)	0,28
Corriente admisible (A) (enterrado bajo tubo)	969

**Tabla 26. Características cable subterráneo circuito de reserva 132 kV**

- **Circuito LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE)**

<b>TIPO</b>	<b>AL 2500 + H250</b>
Material de conductor	Aluminio
Material de la pantalla	Cobre
Material del aislamiento	XLPE
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	2500
Diámetro exterior, aprox. (mm)	131
Peso aproximado (kg/km)	17,1
Rdc a 20°C Resistencia conductor (Ω/km)	0,0127
Rdc a 90°C Resistencia conductor (Ω/km)	0,0166

<b>TIPO</b>	<b>AL 2500 + H250</b>
Capacidad (µF/km)	0,25
Corriente admisible (A) (enterrado bajo tubo)	1.416

**Tabla 27. Características cable subterráneo circuito LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE)**

### 8.3.2 Tramos Simple circuito entre Centro de Medida a SET Guadame (REE) y Centro de Medida a SET Guadame (REE)

Todos los tramos constarán del mismo tipo de conductor:

<b>TIPO</b>	<b>AL 2500 + H250</b>
Material de conductor	Aluminio
Material de la pantalla	Cobre
Material del aislamiento	XLPE
Sección del conductor (mm <sup>2</sup> )	2500
Diámetro exterior, aprox. (mm)	131
Peso aproximado (kg/km)	17,1
Rdc a 20°C Resistencia conductor (Ω/km)	0,0127
Rdc a 90°C Resistencia conductor (Ω/km)	0,0166
Capacidad (µF/km)	0,25
Corriente admisible (A) (enterrado bajo tubo)	1.416

**Tabla 28. Características circuito LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE)**

### 8.4 Cables enterrados bajo tubo hormigonado

En este tipo de canalización se instalará un cable por tubo. Los tubos serán independientes entre sí, siendo sus principales características:

- Tubo de plástico de doble pared, lisa la interna y corrugada la externa.
- Diámetro exterior de 250 mm.
- Tramos de 6 m de longitud, con uniones entre tubos mediante manguitos con junta de estanqueidad.

La disposición de los tubos, que será siempre al tresbolillo, vendrá obligada por el empleo de separadores, situados cada 3 m (dos por tramo de tubo). Excepcionalmente se admitirá la disposición en capa de los tubos, cuando las condiciones específicas de un proyecto así lo aconsejen.

Para el tendido de los cables de telecomunicaciones, se instalarán 2 tubos de plástico de doble pared (corrugada la externa y lisa la interna) de 125 mm de diámetro exterior. Para la ubicación de estos tubos se dispondrá de un separador específico cada 3 m de tendido.

**8.5 Dimensiones de las zanjas**

Las dimensiones de la zanja están condicionadas al nivel de tensión, el número de ternas a tender, y el diámetro de tubo empleado, según se indica en la tabla siguiente:

La elección del diámetro de los tubos dependerá de la sección escogida para cada nivel de tensión. A continuación, se muestran las características seleccionadas:

Tensión (kV)	Número de ternas	Diámetro de tubo (mm)	Profundidad (mm)	Anchura (mm)
132/220	3	250	1500	2370

**Tabla 29. Dimensiones de la zanja y diámetro del tubo Tramo entre V7 – V8**

Tensión (kV)	Número de ternas	Diámetro de tubo (mm)	Profundidad (mm)	Anchura (mm)
220	2	250	1500	1600

**Tabla 30. Dimensiones de la zanja y diámetro del tubo Tramo entre V14 – Centro de Medida – Guadame (REE)**

**8.6 Descripción de la canalización**

La canalización será de tipo una terna, dos ternas y tres ternas bajo tubo hormigonada, siendo sus principales características las siguientes:

- a) Los tubos irán hormigonados en todo el recorrido. Se respetarán unos espesores de 10 cm rodeando el tresbolillo formado por tubos formando el encofrado que se detalla en las zanjas tipo.
- b) Cuando se prevea que la temperatura ambiente descienda por debajo de los 0°C en las 48 horas posteriores al hormigonado, se admitirá el uso de los aditivos necesarios previa consulta y aprobación por parte de la propiedad.
- c) Una vez formado el encofrado, se rellenará toda la zanja con tierra procedente de la misma excavación, si esta reúne las condiciones exigidas por las normas, reglamentos y ordenanzas

municipales correspondientes, o bien con tierra de aportación en caso contrario. Se compactará esta tierra en tongadas de 30 cm, hasta lograr una compactación, como mínimo, al 95% del Proctor modificado (P.M.).

- d) No será necesario colocar placas de protección, pero sí efectuar una señalización de los cables enterrados, colocando una cinta señalizadora según la Especificación de Materiales "Cinta de polietileno para señalización subterránea de cables enterrados" de la propiedad y según RU 0205. Se colocará una cinta por terna, a una profundidad aproximada de 150 mm bajo el pavimento o terreno de reposición.
- e) Se utilizarán separadores en la formación del tresbolillo de los tubos. Las características de estos separadores serán las detalladas en la Especificación de Materiales correspondiente de la propiedad.

### **8.7 Empalmes y terminales**

Los empalmes y terminales de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, utilizando los materiales adecuados y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Las líneas se tenderán en tramos de la mayor longitud posible, de tal forma que el número de empalmes necesario sea el mínimo.

En los puntos de unión de los distintos tramos de tendido se utilizarán empalmes adecuados a las características de los conductores a unir.

Los empalmes y terminales no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable, debiendo cumplir las siguientes condiciones básicas:

- La conductividad del empalme o terminal deberá ser igual o superior a la de un solo conductor de la misma longitud.
- El aislamiento del empalme o terminación ha de ser tan efectivo como el aislamiento propio de los conductores.
- El empalme o terminal debe estar protegido para evitar el deterioro mecánico y la entrada de humedad.
- El empalme o terminal debe resistir los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito, así como el efecto térmico de la corriente, tanto en régimen normal como en caso de sobrecargas y cortocircuitos.

En el caso de que las terminaciones de línea fuesen enchufables, éstas serán apantalladas y de acuerdo con las Normas UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181.

## **8.8 Cámaras de empalme**

Las cámaras de empalme serán prefabricadas y estancas. Se ajustarán a la pendiente del terreno con un máximo del 10%.

La colocación de la cámara se deberá efectuar con una grúa adecuada.

Las cámaras de empalme serán prefabricas de hormigón armado y deberán ir colocadas sobre una losa de hormigón armado nivelada con las características definidas en el plano correspondiente.

Una vez colocada la cámara en su sitio se procederá a la conexión de los distintos tubos de la canalización con la cámara. Una vez embocados los tubos se procederá a su sellado.

Una vez cerrada la tapa de la boca de tendido y antes de rellenar el espacio entre la cámara y el terreno con hormigón de limpieza, habrá que rellenar los huecos libres entre el tubo de ayuda al tendido y el pasamuros con lana de roca y posteriormente mortero, para evitar que el hormigón se una a la tapa de la boca de tendido, inutilizándola.

Para finalizar estas tareas se rellenará el espacio entre la cámara y el terreno con un hormigón de limpieza tipo HM-12,5 hasta una cota de 300 mm por debajo de la cota del terreno.

## **8.9 Puesta a tierra**

### **8.9.1 Elementos a conectar a tierra**

En las redes subterráneas de Alta Tensión se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Bastidores de los elementos de maniobra y protección
- Apoyos y pararrayos autoválvulas, en el paso aéreo-subterráneo.
- Pantallas metálicas de los cables, empalmes y terminales, según el sistema de conexión elegido para cada caso, tal y como se indica en el apartado siguiente.

Los accesorios necesarios para conectar a tierra las pantallas de los cables (cajas de puesta a tierra, cables, descargadores de tensiones, etc.) se ajustarán a lo indicado en las especificaciones de materiales de la propiedad.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc.) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

Dispondrán de un punto de puesta a tierra accesible que conecte con el electrodo enterrado de puesta a tierra.

**8.9.2 Conexión de las pantallas de los cables**

Los cables disponen de una pantalla, de hilos de cobre, sobre la que se inducen tensiones.

Dependiendo del tipo de conexión de las pantallas a tierra, pueden, o bien aparecer corrientes que disminuyen la intensidad máxima admisible, o bien aparecer tensiones inducidas que pueden alcanzar valores peligrosos.

En este caso se emplearán diferentes puestas a tierras en función de los tramos:

CONEXIÓN PANTALLAS TIPO	TRAMO	
	Inicio	Fin
CROSS-BONDING	V7	V8
SINGLE POINT	V14	CENTRO DE MEDIDA
	CENTRO DE MEDIDA	SET GUADAME (REE)

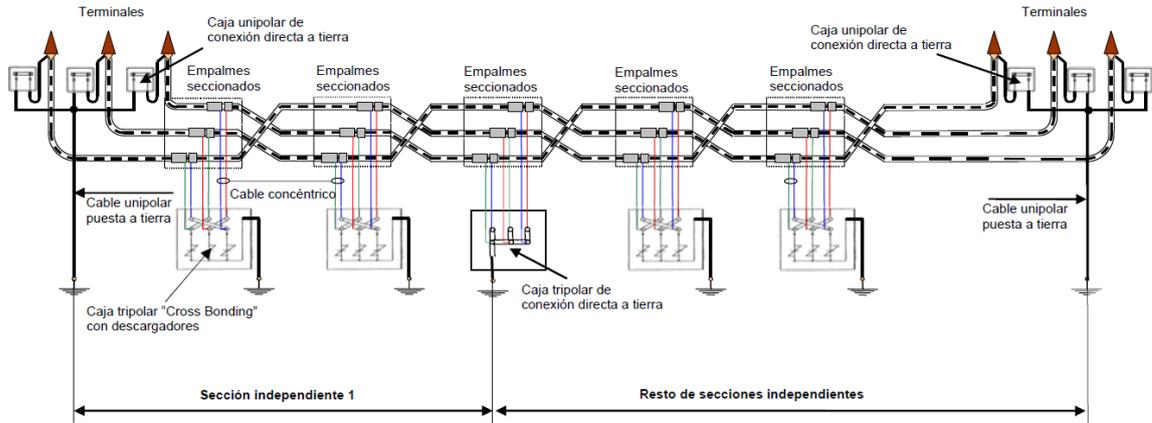
**Tabla 31. Tipos de conexiones de las pantallas de los cables**

Sistema **CROSS-BONDING** se aplica en líneas de gran longitud, cuando sean necesarios dos o más empalmes intermedios, y donde se quiera eliminar las corrientes de pantalla.

Dicho sistema consiste en interrumpir las pantallas y transponerlas ordenadamente, aprovechando los puntos de empalme de los cables, para neutralizar la tensión inducida en el total de tres tramos consecutivos, (siempre y cuando estos tengan longitudes sensiblemente iguales) y poniendo a tierra ambos extremos de la línea, resultando una corriente de pantalla despreciable. En los puntos donde se realiza la transposición de pantallas se deben instalar unas cajas de conexión provistas de descargadores de tensiones.

La longitud máxima aproximada de los tramos se sitúa en torno a los 500 m.

Por tanto, se procurará que el número de tramos en que resulte dividida sea tres o múltiplo de tres (de longitudes sensiblemente iguales), estudiando la longitud de la línea y el número de empalmes necesarios, para adecuar las longitudes de fabricación y suministro del cable a las longitudes de los tramos de tendido.



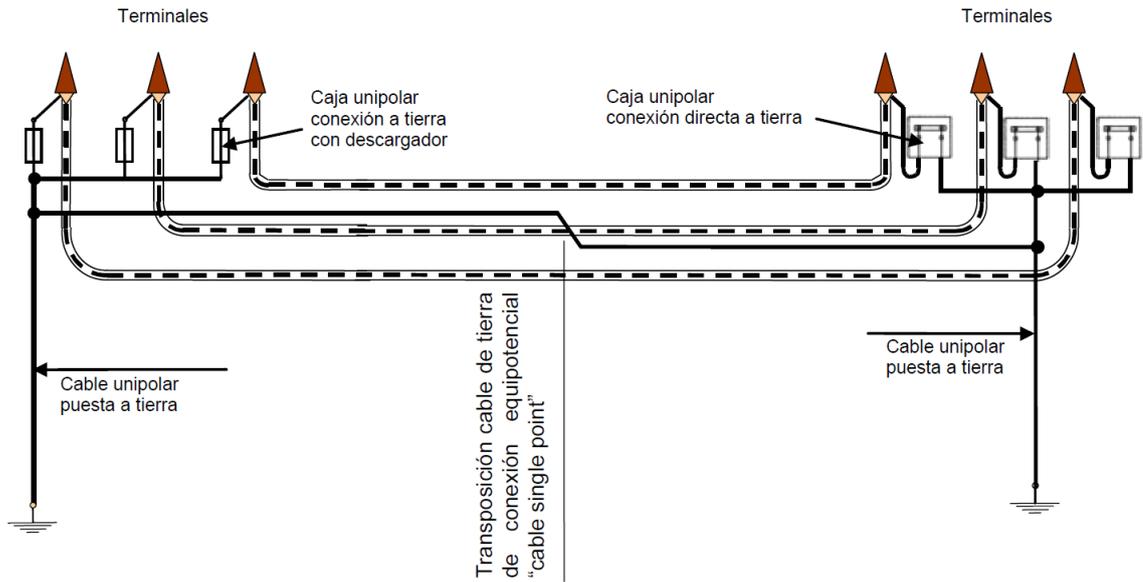
Respecto de una conexión en Single-Point presenta la ventaja de no requerir de conductor de equipotencial.

La tensión inducida en las pantallas es máxima en los empalmes intermedios de transposición, no debiendo sobrepasar los límites fijados en el punto anterior, considerando el tramo más largo, en condiciones normales de servicio y para la máxima corriente admisible por el conductor. En condiciones normales de servicio y para la corriente máxima admisible por el cable, no debe sobrepasar el valor de 150 V, que garantizan para las resistividades contempladas en las diferentes instalaciones una tensión de contacto aplicada igual o inferior a 50 V.

La tensión inducida en tres tramos consecutivos de pantallas en régimen de servicio continuo con intensidades equilibradas, para una disposición de conductores al tresbolillo, es nula, por ser la suma de tres tensiones iguales desfasadas  $120^\circ$ , al ser las inductancias mutuas entre conductores y pantallas iguales en las tres fases. En consecuencia, no hay corrientes de circulación por las pantallas.

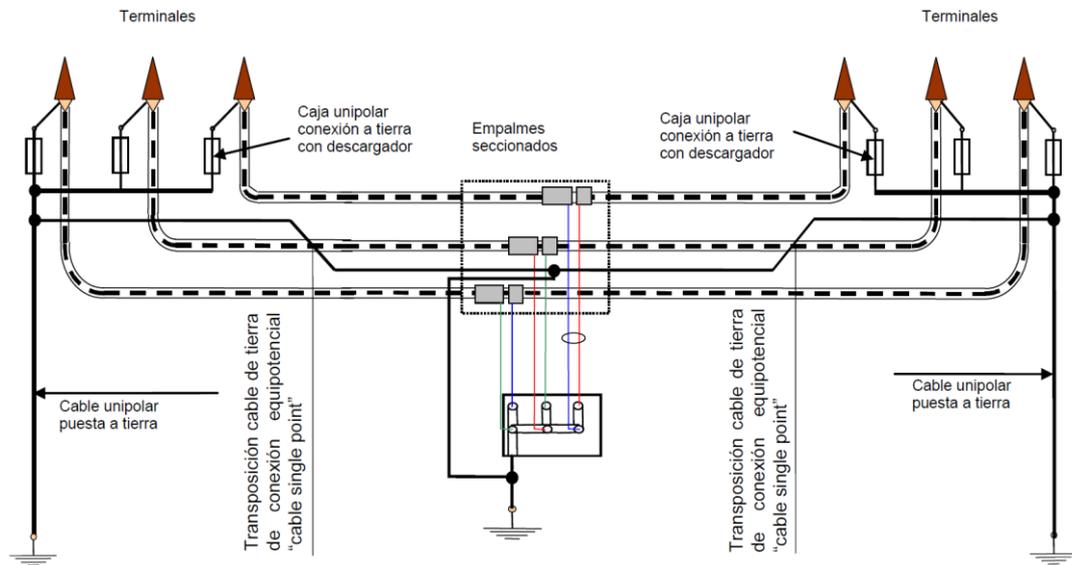
Sistema **SINGLE-POINT**, las pantallas de los cables de conectan de la siguiente manera:

En este caso se conecta rígidamente a tierra la pantalla en un solo extremo de la línea, conectando el otro extremo a tierra a través de descargadores de tensiones.



Esquema de conexión de pantallas de tipo Single-Point de un tramo.

Cuando debido a la longitud de la línea, esta no puede ser tendida en un solo tramo y sea necesaria la realización de un empalme intermedio, las pantallas se conectarán rígidamente a tierra en el empalme, conectando ambos extremos a tierra a través de descargadores de tensiones.



Esquema de conexión de pantallas de tipo Single-Point de dos tramos.

Cuando solamente existen dos tramos consecutivos una conexión en de Single-Point de 2 tramos es equivalente a dos tramos encadenados en Single-Point, con la ventaja de que solo se requiere una puesta a tierra, aunque la conexión en Single-Point sea de 2 tramos. Para ambos sistemas de conexión, y con objeto de limitar las sobretensiones entre pantallas en los empalmes, las pantallas de un tramo consecutivo al extremo no puesto a tierra deberían conectarse también a tierra. Por este motivo no

es recomendable encadenar tramos consecutivos con conexión Single-Point de dos tramos, ni tramos en Single-point con los extremos no puestos a tierra enfrentados en el mismo empalme.

En la conexión de las pantallas a tierra tipo Single-Point, la ventaja fundamental radica en el hecho de eliminar la corriente de circulación inducida en la pantalla, exceptuando las pérdidas de Foucault, que pueden considerarse despreciables. Con esto, se eliminan las pérdidas en la pantalla y se maximiza la capacidad de transporte del conductor. Sin embargo, se debe tener en cuenta que en el extremo no puesto a tierra aparecen tensiones inducidas, cuyo valor, en condiciones normales de servicio y para la corriente máxima admisible por el cable, no debe sobrepasar el valor de 150 V, que garantizan para las resistividades contempladas en las diferentes instalaciones una tensión de contacto aplicada igual o inferior a 50 V.

Además, cuando este punto sea accesible (terminales en la transición aéreo-subterránea o terminales en subestaciones), se protegerá convenientemente mediante carcasa de plástico o encintado.

La longitud máxima aproximada de los tramos para este tipo de conexión se sitúa en torno a los 500 m.

Asimismo, en dicho extremo se instalarán los correspondientes descargadores de tensiones entre la pantalla y tierra, de forma que las sobretensiones inducidas en las pantallas ante fenómenos transitorios (sobretensiones atmosféricas o de maniobra) no supongan averías en la cubierta del cable.

A la hora de dimensionar estos descargadores de tensiones para garantizar una protección eficaz, se particularizarán los cálculos indicados para sobretensiones temporales en caso de falta, de forma que se garantice que no actúa en caso de cortocircuito y garantice un margen de protección adecuado.

Con objeto de reducir las tensiones inducidas en las pantallas en caso de cortocircuitos desequilibrados con secuencia homopolar, por ejemplo, cortocircuito monofásico a tierra, es imprescindible instalar a lo largo del trazado del cable dos conductores equipotenciales que estén conectados a tierra en ambos extremos. La sección del conductor equipotencial debe ser capaz de soportar la corriente de defecto a tierra prevista en la instalación.

Para lograr esta unión equipotencial en instalaciones directamente enterrada, se tenderán dos cables unipolares aislados, embridándolos a cada terna en tresbolillo, de forma que los cables equipotenciales se sitúen lo más cerca posible del eje de la terna.

En caso de instalación entubada, se instalarán dos tubos de plástico de doble pared (corrugada la externa y lisa la interna) de 125 mm de diámetro exterior, según la disposición indicada en los planos de zanjas tipo, con sujeción mediante separadores específicos para esta función.

Una conexión en Single-Point presenta la ventaja de no requerir de conductor de equipotencial.

### 8.9.3 Disposición de la puesta a tierra

Los elementos que constituyen la puesta a tierra son:

- Elementos de conexión a tierra de las pantallas
- Línea de tierra
- Electrodo de puesta a tierra

a) Elementos de conexión a tierra de las pantallas

- Conexión rígida

La conexión directa de las pantallas a tierra, se realiza mediante un puente desmontable, instalado en el interior de una caja metálica estanca pintada interior y exteriormente con resina de poliéster, apta para instalación intemperie. La conexión se hará mediante cable unipolar con conductor de cobre y aislamiento 0,6/1 kV.

#### Punto abierto en conexión de pantallas a tierra en un solo extremo (Single-Point)

En este caso se emplean cajas de puesta a tierra, unipolares o tripolares, para la conexión a tierra de las pantallas a través de descargadores de tensiones. Estas cajas serán metálicas y dispondrán de los orificios necesarios para el paso de los cables de las pantallas y el cable de tierra. En el interior de las mismas se dispondrán las piezas de conexión para recibir los cables de conexión de pantallas y las barras de contacto.

Los descargadores de tensiones serán de óxido de zinc (ZnO), y su dimensionamiento se realizará mediante los criterios de régimen permanente y de cortocircuito.

El conductor exterior estará directamente puesto a tierra en ambos extremos, y el interior será el que conecte la pantalla del cable con el descargador de tensiones. La longitud máxima de esta conexión, a fin de garantizar la eficaz protección del cable, no será superior a 10 m.

- Cruzamiento de pantallas

Se empleará una caja tripolar de cruce de pantallas (idéntica a la tripolar de puesta a tierra, descrita en el apartado anterior), apta para instalación directamente enterrada. Para la puesta a tierra directa de los empalmes intermedios en el Crossbonding seccionado, se utilizará esta misma caja, pero sin instalar descargadores de tensiones.

El cable de conexión pantallas-caja, estará compuesto por dos conductores concéntricos, cada uno de los cuales conectará uno de los dos extremos de la pantalla interrumpida a sendas barras de contacto para su cruce.

b) Línea de tierra

Es el conductor que une el electrodo de puesta a tierra con el punto de la instalación que ha de conectarse a tierra, es decir, las cajas de puesta a tierra de empalmes y terminales.

En una instalación puede haber 2 tipos de puesta a tierra:

- La puesta a tierra de servicio conectará a tierra los extremos de los descargadores de tensiones.
- La puesta a tierra de protección conectará a tierra los elementos metálicos de la instalación, por criterios de seguridad.

El conductor de las líneas de tierra de puesta a tierra de servicio será siempre de cobre unipolar con aislamiento 0,6/1 kV y se dimensionará de acuerdo a los criterios de cálculo descritos en la norma UNE 21192.

Si el tiempo de cortocircuito es inferior a 5s, se puede utilizar esta simplificación para determinar la sección mínima:

$$S = \frac{I_{cc}}{K} \cdot \sqrt{t_{cc}} \quad (\text{mm}^2)$$

Donde:

- S: Sección, en mm<sup>2</sup>
- K: Constante que depende del material, en A·s<sup>1/2</sup>/mm<sup>2</sup>
- t<sub>cc</sub>: Duración del cortocircuito, en s
- I<sub>cc</sub>: Intensidad de cortocircuito, en A

El conductor de las líneas de tierra de protección normalizado será de cobre desnudo de 185 mm<sup>2</sup> de sección.

La línea de tierra de protección será siempre de cobre desnudo, y se dimensionará térmicamente para soportar la intensidad de cortocircuito admisible para el nivel de tensión considerado.

Según la norma EN 50341-1, la sección mínima del conductor de puesta a tierra o electrodo de tierra se determina según la expresión siguiente:

$$I_c = S_c \cdot \frac{K_c}{\sqrt{\frac{t}{\ln\left(\frac{T_c_f + \beta_c}{T_c_i + \beta_c}\right)}}$$

Donde:

- Kc: Constante del conductor que depende del material
- Sc: Sección del conductor
- t: Tiempo de duración del cortocircuito
- T<sub>c<sub>f</sub></sub>: Temperatura final del conductor
- T<sub>c<sub>i</sub></sub>: Temperatura inicial del conductor
- βc: Inversa del coeficiente de variación de la resistencia del conductor con la temperatura a, 0°C

Los valores de Kc y βc son constantes que dependen del material, y se tomarán como referencia K=226 A·s<sup>1/2</sup>/mm<sup>2</sup> y β=234,5 °C.

Sobre la temperatura final en régimen de cortocircuito, la tabla 6 de la norma EN 60865-1 recomienda una temperatura máxima ante un cortocircuito para conductores desnudos, macizos o de hilos trenzados de cobre, aluminio o aleación de aluminio de 200 °C.

c) Electrodo de puesta a tierra (picas de acero-cobre)

Los electrodos de puesta a tierra estarán constituidos, bien por picas de acero-cobre, bien por conductores de cobre desnudo enterrados horizontalmente, o bien por combinación de ambos.

Puesta a tierra de terminaciones en subestaciones

En las terminaciones de las subestaciones, se empleará el electrodo de puesta a tierra propio de la subestación.

Puesta a tierra en los pasos aéreo-subterráneo

En los entronques aéreos subterráneos, el electrodo de puesta a tierra se realizará según lo indicado en el apartado específico del Apoyo de Paso Aéreo-Subterráneo.

## **9 Caminos de acceso a apoyos**

Todas las estructuras tendrán un acceso disponible tanto para la fase de construcción como para la de mantenimiento.

Se estiman, en base a los 84 apoyos supuestos una longitud de 10.920 metros de aperturas de nuevos viales de acceso a apoyos. Los datos exactos de superficie de afección de los accesos se ajustarán en el Proyecto de Ejecución que se presentará en un hito posterior para obtener la Autorización Administrativa de Construcción.

## **10 Distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos en el tramo aéreo**

Debido a las diferentes tensiones de 132 kV y 220 kV proyectadas para las líneas aéreas, para el tramo compartido se tendrá en cuenta la tensión más elevada, ya que es la más restrictiva.

### **10.1 Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas**

Teniendo en cuenta el apartado 5.2 de la ITC LAT 07, se tendrá en cuenta la tensión más elevada de la red en cada tramo, se tiene que las distancias serán:

- Del = 1,70 m, Dpp = 2,00 m para tensión de 220 kV

Siendo De la distancia externa de aislamiento a masa, ya sea la torre o un obstáculo externo, y Dpp distancia de aislamiento para prevenir descarga entre conductores.

### **10.2 Distancias en el apoyo**

#### **10.2.1 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:

en la cual:

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

D: Separación entre conductores en metros.

K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento.

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. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos  $L=0$ .

K': Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea,  $K'=0,85$  para líneas de categoría especial y  $K'=0,75$  para el resto de líneas

Dpp: 2 metros para 220 kV

### **10.2.2 Distancia entre conductores y partes puestas a tierra**

No será inferior a lo indicado en el apartado 5.4.2. de la ITC-LAT 07:

- $D_{el} = 1,70$  metros. Para 220 kV

Las distancias de los conductores y accesorios en tensión a los apoyos serán superiores a este límite.

### **10.3 Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables.**

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:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + 1,70 = 7,00 \text{ metros. Para 220 kV}$$

Cuando la línea atraviese explotaciones agropecuarias, la altura mínima será de 7 metros, con objeto de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, camiones y otros vehículos.

**10.3.1 Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o de telecomunicación.**

Cruzamientos

El propietario de la línea que se va a cruzar deberá enviar, a requerimiento de la entidad que va a realizar el cruce, a la mayor brevedad posible, los datos básicos de la línea (por ejemplo, el tipo y sección del conductor, tensión, etc.) con el fin de realizar los cálculos y evitar errores por falta de información.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 07, quedando modificadas de la siguiente forma:

- Condición a): En líneas de tensión superior a 30 kV puede admitirse la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce.
- Condición b): Pueden emplearse apoyos de madera siempre que su fijación al terreno se realice mediante zancas metálicas o de hormigón.
- Condición c): Queda exceptuado su cumplimiento.

En los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión la que se instale con posterioridad. En todo caso, siempre que fuera preciso sobreelevar la línea preexistente, será de cargo del nuevo concesionario la modificación de la línea ya instalada.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada. La distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior no será menor de:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el}$$

Con un mínimo de:

4 metros para líneas de tensión superior a 66 kV y hasta 132 kV

5 metros para líneas de tensión superior a 132 kV y hasta 220 kV

7 metros para líneas de tensión superior a 220 kV y hasta 400 kV

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{pp}$$

Tomando como  $D_{add}$  los valores de la tabla 17 del apartado 5.6.1. de la ITC-LAT-07.

La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o cables compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea eléctrica inferior en el caso de que existan, no deberá ser inferior, teniendo en cuenta la tensión de línea, a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el}$$

con un mínimo de 2 metros. Los valores de  $D_{el}$  se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT-07; en función de la tensión más elevada de la línea.

Independientemente del punto de cruce de ambas líneas, la mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, o entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de guarda de la línea eléctrica inferior, en el caso de que existan, se comprobará considerando:

- Los conductores de fase de la línea eléctrica superior en las condiciones más desfavorables de flecha máxima establecidas en el proyecto de la línea,
- Los conductores de fase o los cables de guarda de la línea eléctrica inferior sin sobrecarga alguna a la temperatura mínima según la zona (-5 °C en zona A, -15 °C en zona B y -20 °C en zona C).

Se cumplirán todas y cada una de estas limitaciones.

En general, cuando el punto de cruce de ambas líneas se encuentre en las proximidades del centro del vano de la línea inferior, se tendrá en cuenta la posible desviación de los conductores de fase por la acción del viento.

Como se indica en el apartado 5.2 del Reglamento, las distancias externas mínimas de seguridad  $D_{add} + D_{el}$  deben ser siempre superiores a 1,1 veces  $a_{som}$ , distancia de descarga de la cadena de aisladores, definida como la distancia más corta en línea recta, entre las partes con tensión y las partes puestas a tierra.

Cuando la resultante de los esfuerzos del conductor en alguno de los apoyos de cruce de la línea inferior tenga componente vertical ascendente, se tomarán las debidas precauciones para que no se desprendan los conductores, aisladores o soportes.

Podrán realizarse cruces de líneas sin que la línea superior reúna en el cruce las condiciones de seguridad reforzada señaladas en el apartado 5.3 del Reglamento, si la línea inferior estuviera protegida en el cruce por un haz de cables de acero, situado entre ambas, con la suficiente resistencia mecánica para soportar la caída de los conductores de la línea superior en el caso de que estos se rompieran o desprendieran.

Los cables de acero de protección serán de acero galvanizado y estarán puestos a tierra en las condiciones prescritas en el apartado correspondiente del Reglamento.

El haz de cables de protección tendrá una longitud sobre la línea inferior, igual al menos a vez y media la protección horizontal de la separación entre los conductores extremos de la línea superior, en la dirección de la línea inferior. Dicho haz de cables de protección podrá situarse sobre los mismos o diferentes apoyos de la línea inferior, pero en todo caso los apoyos que lo soportan en su parte enterrada serán metálicos o de hormigón.

Para este caso, las distancias mínimas verticales entre los conductores de la línea superior e inferior y el haz de cables de protección serán  $1,5 \times D_{el}$ , con un mínimo de 0,75 metros, para las tensiones respectivas de las líneas en cuestión.

Se podrá autorizar excepcionalmente, previa justificación, el que se fijen sobre un mismo apoyo dos líneas que se crucen. En este caso, en dicho apoyo y en los conductores de la línea superior se cumplirán las prescripciones de seguridad reforzada determinadas en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 07.

En estos casos en que por circunstancias singulares sea preciso que la línea de menor tensión cruce por encima de la de tensión superior, será preciso recabar la autorización expresa, teniendo presente en el cruce todas las prescripciones y criterios expuestos en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 07.

Las líneas de telecomunicación serán consideradas como líneas eléctricas de baja tensión y su cruzamiento estará sujeto, por tanto, a las prescripciones de este apartado.

### **10.3.2 Paralelismos entre líneas eléctricas aéreas**

Se entiende que existe paralelismo cuando dos o más líneas próximas siguen sensiblemente la misma dirección, aunque no sean rigurosamente paralelas.

Siempre que sea posible, se evitará la construcción de líneas paralelas de transporte o de distribución de energía eléctrica, a distancias inferiores a 1,5 veces de altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos. Se exceptúan de la anterior recomendación las zonas de acceso a centrales generadores y estaciones transformadoras.

En todo caso, entre los conductores contiguos de las líneas paralelas, no deberá existir una separación inferior a la prescrita en el apartado 5.4.1 de la ITC-LAT-07, considerando los valores K, K', L, F y Dpp de la línea de mayor tensión.

### **10.3.3 Paralelismos entre líneas eléctricas aéreas y líneas de telecomunicación**

Se evitará siempre que se pueda el paralelismo de las líneas eléctricas de alta tensión con líneas de telecomunicación, y cuando ello no sea posible se mantendrá 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.

### **10.3.4 Distancias a carreteras**

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de cruzamiento como en el caso de paralelismo, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado de la arista exterior de la calzada.
- Para las carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, la instalación de los apoyos deberá cumplir la normativa vigente de cada comunidad autónoma aplicable a tal efecto.
- Independientemente de que la carretera pertenezca o no a la Red de Carreteras del Estado, para la colocación de apoyos dentro de la zona de afección de la carretera, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. Para la Red de Carreteras del Estado, la zona de afección comprende una distancia de 100 metros desde la arista exterior de la explanación en el caso de autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de las carreteras de la Red de Carreteras del Estado.

En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.

### **10.3.5 Distancias a ferrocarriles sin electrificar**

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de paralelismo como en el caso de cruzamientos, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.

- b) La línea límite de edificación es la situada a 50 metros de la arista exterior de la explanación medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por la línea límite de edificación.
- c) Para la colocación de apoyos en la zona de protección de las líneas ferroviarias, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. La línea límite de la zona de protección es la situada a 70 metros de la arista exterior de la explanación, medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea.
- d) En los cruzamientos no se podrán instalar los apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a vez y media la altura del apoyo.
- e) En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.

#### Cruzamiento

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3.

Condición a): En lo que se refiere al cruce con carreteras locales vecinales, se admite la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce para las líneas de tensión nominal superior a 30 kV.

La distancia mínima de 7 metros. Los valores de  $D_{el}$  se indican en el apartado 5.2 en función de la tensión más elevada de la línea.

Siendo:

$D_{add} = 7,5$  para líneas de categoría especial.

$D_{add} = 6,3$  para líneas del resto de categorías.

$$D_{add} + D_{el}$$

#### Paralelismos

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3.

En esta traza de línea aérea no existen cruzamientos ni paralelismos con líneas de ferrocarril.

### **10.3.6 Distancias a ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses**

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3.

En el cruzamiento entre líneas eléctricas y los ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses, la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su máxima flecha vertical, según las hipótesis del apartado 3.2.3, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será de:

$$D_{add} + D_{el} = 3,5 + D_{el} \text{ en metros}$$

Con un mínimo de 4 metros. Los valores de  $D_{el}$  se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT-07 en función de la tensión más elevada de la línea.

### **10.3.7 Distancias a teleféricos y cables transportadores**

En esta traza de línea aérea no hay cruzamientos ni paralelismos con teleféricos y cables transportadores.

### **10.3.8 Distancias a ríos y canales, navegables o flotables**

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3.

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y hielo, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables, a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + 1,7 = 7,0 \text{ metros. Para 220 kV}$$

Con un mínimo de 6 metros. No obstante, en lugares de difícil acceso las anteriores distancias podrán ser reducidas en un metro.

### **10.3.9 Paso por zonas**

En general, 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 de la ITC LAT 07, para una velocidad de viento de 120 km/h a la temperatura de +15 °C.

Las líneas aéreas de alta tensión deberán cumplir el R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, en todo lo referente a las limitaciones para la constitución de servidumbre de paso.

### 10.3.9.1 Bosques, árboles y masas de arbolado

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 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:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + 1,7 = 3,2 \text{ metros. Para 220 kV}$$

Con un mínimo de 2 metros.

El responsable de la explotación de la línea estará obligado a garantizar que la distancia de seguridad entre los conductores de la línea y la masa de arbolado dentro de la zona de servidumbre de paso satisface las prescripciones de este reglamento, estando obligado el propietario de los terrenos a permitir la realización de tales actividades. Asimismo, comunicará al órgano competente de la administración las masas de arbolado excluidas de zona de servidumbre de paso, que pudieran comprometer las distancias de seguridad establecida en este reglamento. Deberá vigilar también que la calle por donde discurre la línea se mantenga libre de todo residuo procedente de su limpieza, al objeto de evitar la generación o propagación de incendios forestales.

- En el caso de que los conductores sobrevuelen los árboles; la distancia de seguridad se calculará considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del apartado 3.2.3 de la ITC LAT 07.
- Para el cálculo de las distancias de seguridad entre el arbolado y los conductores extremos de la línea, se considerarán éstos y sus cadenas de aisladores en sus condiciones más desfavorables descritas en este apartado.

Igualmente deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea, entendiéndose como tales los que, por inclinación o caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores en su posición normal, en la hipótesis de temperatura b) del apartado 3.2.3 de la ITC LAT 07. Esta circunstancia será función del tipo y estado del árbol, inclinación y estado del terreno, y situación del árbol respecto a la línea.

Los titulares de las redes de distribución y transporte de energía eléctrica deben mantener los márgenes por donde discurren las líneas limpias de vegetación, al objeto de evitar la generación o propagación de incendios forestales.

Así mismo, queda prohibida la plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer las distancias de seguridad reglamentarias.

#### 10.3.9.2 Edificios, construcciones y zonas urbanas

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC LAT 07.

Se evitará el tendido de líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano, cuando pertenezcan al territorio de municipios que tengan plan de ordenación o como casco de población en municipios que carezcan de dicho plan. No obstante, a petición del titular de la instalación y cuando las circunstancias técnicas o económicas lo aconsejen, el órgano competente de la Administración podrá autorizar el tendido aéreo de dichas líneas en las zonas antes indicadas.

Se podrá autorizar el tendido aéreo de líneas eléctricas de alta tensión con conductores desnudos en las zonas de reserva urbana con plan general de ordenación legalmente aprobado y en zonas y polígonos industriales con plan parcial de ordenación aprobado, así como en los terrenos del suelo urbano no comprendidos dentro del casco de la población en municipios que carezcan de plan de ordenación.

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, no se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

$$D_{add} + D_{el} = 3,3 + 1,7 = 5,0 \text{ metros} . \text{ Para } 220 \text{ kV}$$

con un mínimo de 5 metros.

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

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:

- Sobre puntos accesibles a las personas:  $5,5 + D_{el}$ , con un mínimo de 6 metros.
- Sobre puntos no accesibles a las personas:  $3,3 + D_{el}$ , con un mínimo de 4 metros.

Se procurará asimismo en las condiciones más desfavorables, el mantener las anteriores distancias, en proyección horizontal, entre los conductores de la línea y los edificios y construcciones inmediatos.

**10.3.9.3 Proximidad a aeropuertos**

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC LAT 07.

Las líneas eléctricas aéreas de AT con conductores desnudos que hayan de construirse en la proximidad de los aeropuertos, aeródromos, helipuertos e instalaciones de ayuda a la navegación aérea, deberán ajustarse a lo especificado en la legislación y disposiciones vigentes en la materia que correspondan.

**10.3.9.4 Proximidad a parques eólicos**

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 de la ITC LAT 07.

Por motivos de seguridad de las líneas eléctricas aéreas de conductores desnudos, no se permite la instalación de nuevos aerogeneradores en la franja de terreno definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada en la altura total del aerogenerador, incluida la pala, más 10 m.

**10.3.9.5 Proximidad a obras**

Cuando se realicen obras próximas a líneas aéreas y con objeto de garantizar la protección de los trabajadores frente a los riesgos eléctricos según la reglamentación aplicable de prevención de riesgos laborales, y en particular el 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, el promotor de la obra se encargará de que se realice la señalización mediante el balizamiento de la línea aérea. El balizamiento utilizará elementos normalizados y podrá ser temporal.

## **11 Distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos en el tramo subterráneo**

### **11.1 Cruzamientos**

#### **11.1.1 Calles y carreteras**

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

#### **11.1.2 Ferrocarriles**

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible.

La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.

#### **11.1.3 Otros cables de energía eléctrica**

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

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de A.T y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros.

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

#### **11.1.4 Cables de telecomunicación**

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

**11.1.5 Canalizaciones de agua**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de

20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

**11.1.6 Canalizaciones de gas**

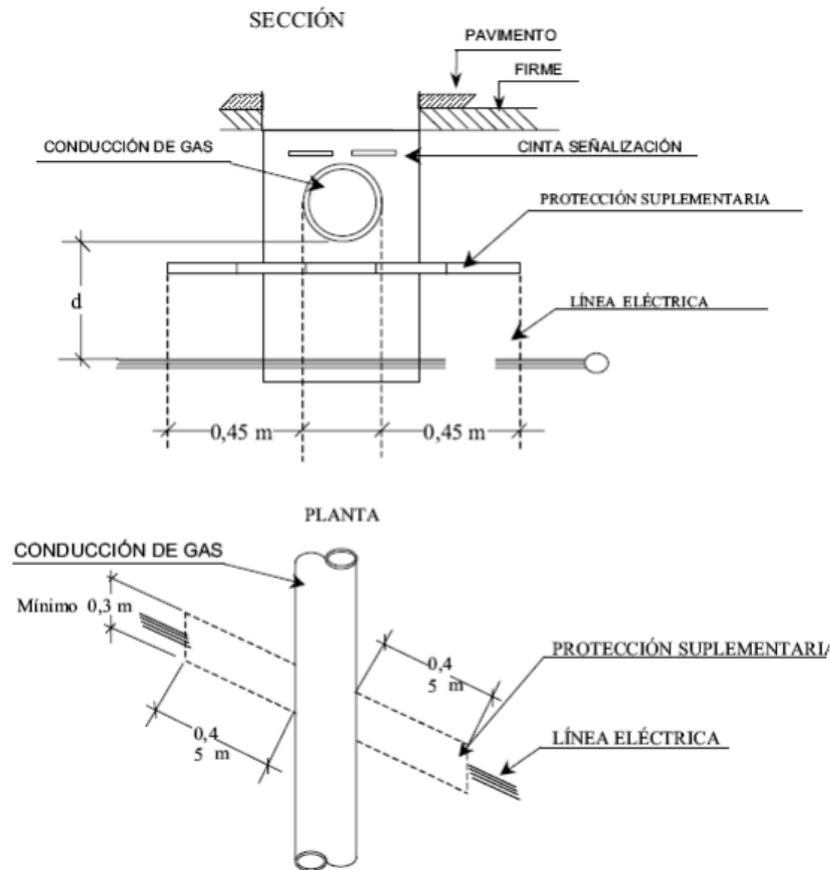
En los cruces de líneas subterráneas de A.T con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

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

	<b>Presión de la instalación de gas</b>	<b>Distancia mínima (d) sin protección suplementaria</b>	<b>Distancia mínima (d') con protección suplementaria</b>
<b>Canalizaciones y acometidas</b>	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m
<b>Acometida interior*</b>	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m

\*Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

**11.1.7 Conducciones de alcantarillado**

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia

mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

#### **11.1.8 Depósitos de carburante**

Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

#### **11.2 Proximidades y paralelismos**

Los cables subterráneos de A.T deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

##### **11.2.1 Otros cales de energía eléctrica**

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

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

##### **11.2.2 Cables de telecomunicación**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

**11.2.3 Canalizaciones de agua**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

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

**11.2.4 Canalizaciones de gas**

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla siguiente. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

	<b>Presión de la instalación de gas</b>	<b>Distancia mínima (d) sin protección suplementaria</b>	<b>Distancia mínima (d') con protección suplementaria</b>
<b>Canalizaciones y acometidas</b>	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,25 m	0,15 m
<b>Acometida interior*</b>	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,25 m	0,10 m

\*Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

#### **11.2.5 Acometidas (conexiones en servicio)**

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T como de A.T en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

---

## 12 Centro de medida

De acuerdo al RD 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y la 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, a las centrales solares de Generación fotovoltaica, cuya potencia instalada es aproximadamente de 714 MW, le corresponde un punto de medida de "TIPO 1" con medida principal y medida comprobante, situándose ambas medidas, en los extremos de la red de interconexión entre la subestación colectora elevadora SET CSF EL CABALLO y SET GUADAME SOLAR con la subestación eléctrica GUADAME (REE), propiedad de REE.

La medida comprobante queda situada en la subestación colectora elevadora SET CSF EL CABALLO y SET GUADAME SOLAR, debiendo situarse la medida principal en el centro de medida junto a la subestación GUADAME de REE. Para ello se hace necesario habilitar en el centro de medida una posición de medida formada por terminales de exterior, autoválvulas, aisladores, transformadores de intensidad y transformadores de tensión.

- Medida principal de energía generada.

La potencia nominal de la instalación es aproximadamente 714 MW. Según el RD 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico, se trata de un punto de medida situado en frontera de generación cuya potencia aparente nominal es superior a 12 MVA, por tanto se trata de un punto de medida "TIPO 1".

La medida de la energía generada se realiza de forma indirecta mediante contador/registrador electrónico bidireccional conectado a la regleta de verificación con módem de comunicación remota para telemedida, ubicado en armario normalizado tipo CMAT1/2 de poliéster de 770x750x300 mm.

El equipo de medida estará dotado de un contrato de venta destinado a la medida de la energía eléctrica y contrato de compra para los flujos de energía hacia la central solar. Las características de pto. de medida serán:

- Sentido medida: Unidireccional (venta).
- Forma de medida: Telemedida.
- Precisión contador activa:  $\leq 0,2s$
- Precisión contador reactiva:  $\leq 0,5$
- Precisión trafos de tensión: 0,2
- Precisión trafos de intensidad: 0,2s

---

**13 Relación de organismos afectados**

AYUNTAMIENTO DE BUJALANCE

AYUNTAMIENTO DE MONTORO

AYUNTAMIENTO DE VILLA DEL RÍO

AYUNTAMIENTO DE LOPERA

AYUNTAMIENTO DE MARMOLEJO

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE. JUNTA DE ANDALUCÍA

EDISTRIBUCIÓN Y REDES DIGITALES S.L

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE CÓRDOBA

DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE JAÉN

ADMINISTRACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS - ADIF

DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA Y MINAS

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD URBANA

SEO BIRDLIFE

ECOLOGISTAS EN ACCIÓN

CONSEJERÍA DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA

DIRECCIÓN DE ENERGÍA DEL MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO

---

---

DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO DE LA CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

DELEGACIÓN TERRITORIAL EN CÓRDOBA DE LA CONSEJERÍA DE TRANSFORMACIÓN ECONÓMICA, INDUSTRIA, CONOCIMIENTO Y UNIVERSIDADES

DELEGACIÓN TERRITORIAL EN JAÉN DE LA CONSEJERÍA DE TRANSFORMACIÓN ECONÓMICA, INDUSTRIA, CONOCIMIENTO Y UNIVERSIDADES

## **14 Conclusión**

Considerando expuestas en esta memoria del proyecto básico de la LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 kV, todas las razones que justifican la construcción de la misma, se espera sea concedida la Autorización Administrativa Previa.

En A Coruña, julio de 2022

Por la Empresa Consultora:  
**Novotec Consultores S.A.**



**Fdo. Ricardo Lago Alonso**  
**Colegiado Nº 2.221**

**Colegio de Ingenieros Industriales de Galicia**

**DOCUMENTO N°2**

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON  
TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 kV**

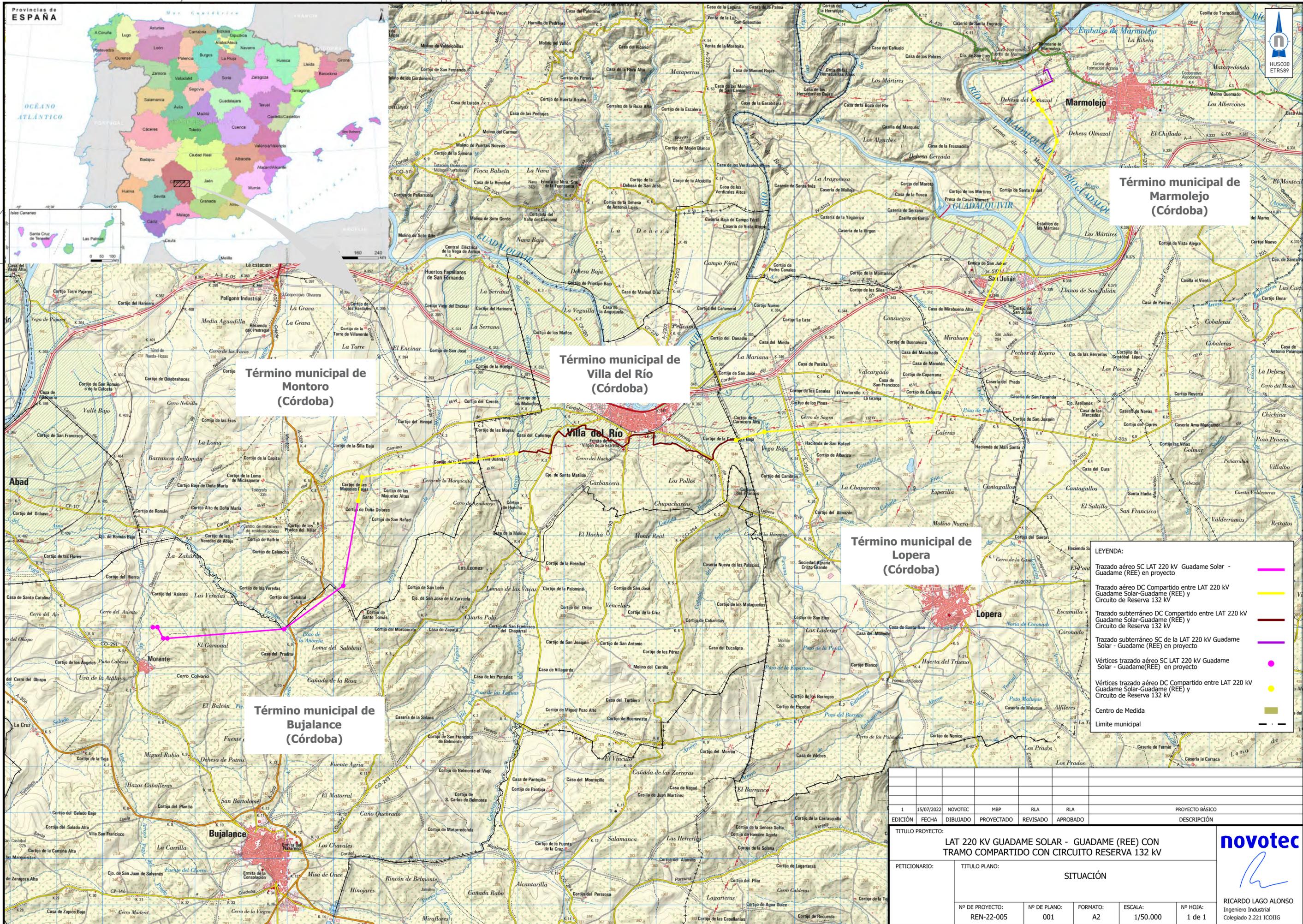
**PLANOS**

## **Índice**

1 Índice de planos ..... 3

**1 Índice de planos**

<b>Nº Plano</b>	<b>Ed.</b>	<b>Nº Hojas</b>	<b>Título</b>
REN-22-005-001	1	1	SITUACIÓN
REN-22-005-002	1	8	EMPLAZAMIENTO
REN-22-005-003	1	6	APOYOS TIPO
REN-22-005-004	1	2	CIMENTACIONES
REN-22-005-005	1	3	CADENAS DE SUSPENSIÓN
REN-22-005-006	1	3	CADENAS DE AMARRE
REN-22-005-007	1	1	CONJUNTO DE SUSPENSIÓN PARA F.O
REN-22-005-008	1	1	CONJUNTO DE AMARRE PARA F.O
REN-22-005-009	1	2	CANALIZACIÓN TIPO



**Término municipal de Marmolejo (Córdoba)**

**Término municipal de Villa del Río (Córdoba)**

**Término municipal de Montoro (Córdoba)**

**Término municipal de Lopera (Córdoba)**

**Término municipal de Bujalance (Córdoba)**

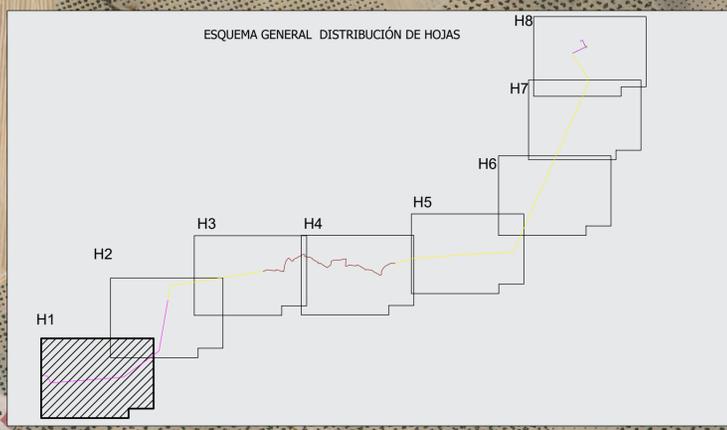
**LEYENDA:**

- Trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar - Guadame (REE) en proyecto —
- Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV —
- Trazado subterráneo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV —
- Trazado subterráneo SC de la LAT 220 kV Guadame Solar - Guadame (REE) en proyecto —
- Vértices trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar - Guadame(REE) en proyecto ●
- Vértices trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV ●
- Centro de Medida ■
- Limite municipal —

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
TÍTULO PROYECTO:						<b>LAT 220 kV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 kV</b>
PETICIONARIO:		TÍTULO PLANO:				
SITUACIÓN						
NO DE PROYECTO:	NO DE PLANO:	FORMATO:	ESCALA:	NO HOJA:		
REN-22-005	001	A2	1/50.000	1 de 1		

**novotec**

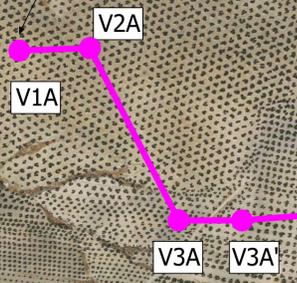
**RICARDO LAGO ALONSO**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 2.221 ICOIG



Término municipal de Bujalance (Córdoba)

Término municipal de Montoro (Córdoba)

SET GUADAME SOLAR



CRZ.Nº1A: ARROYO

CRZ.Nº2A: ARROYO

CRZ.Nº4A: CARRETERA A-309

V4A

CRZ.Nº3A: ARROYO DE LAS VEREDAS

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V1A	376.087	4.200.005
V2A	376.186	4.200.009
V3A	376.312	4.199.765
V3A'	376.402	4.199.765
V4A	378.935	4.199.967
V5A	380.220	4.200.907
V5'	380.539	4.202.744
V6	380.629	4.203.261
Ve-s	383.085	4.203.638

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V7 (PAS)	383.975	4.203.775
V8 (PAS)	388.741	4.204.062
V9	389.355	4.204.241
V10	392.989	4.204.464
V11	395.708	4.210.543
V12	395.565	4.210.951
V13	395.204	4.211.460
V14	395.133	4.211.625

**LEYENDA:**

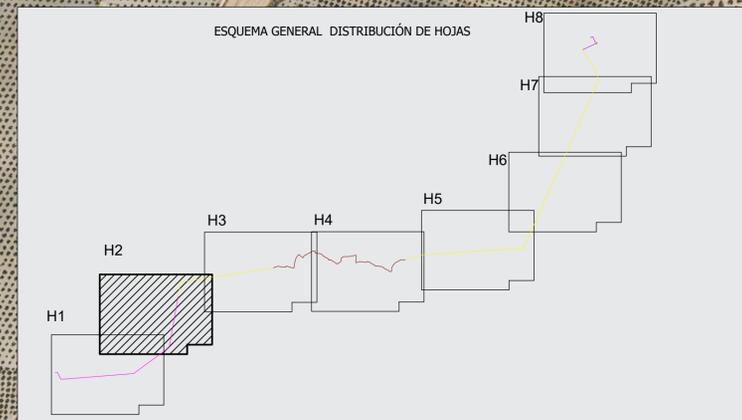
- Trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
- Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Spail-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
- Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Spail-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
- Trazado subterráneo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
- Vértices trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
- Vértices trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
- Centro de Medida
- Ríos, arroyos y regajos
- Línea de alta tensión 400 kV
- Línea de alta tensión 220 kV
- Línea de alta tensión
- Línea de media tensión
- FFCC - ADIF
- Vías Pecuarias
- Carreteras
- Recurso Minero
- Limite municipal

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
TÍTULO PROYECTO: LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTICO CON CIRCUITO RESERVA 132 kV						
PETICIONARIO:	TÍTULO PLANO: EMPLAZAMIENTO					
Nº DE PROYECTO: REN-22-005	Nº DE PLANO: 002	FORMATO: A1	ESCALA: 1/5.000	Nº HOJA: 1 de 8	 RICARDO LAGO ALONSO Ingeniero Industrial Colegiado 2.221 ICORIG	

Término municipal de Montoro (Córdoba)

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V1A	376.087	4.200.005
V2A	376.186	4.200.009
V3A	376.312	4.199.765
V3A'	376.402	4.199.765
V4A	378.935	4.199.967
V5A	380.220	4.200.907
V5'	380.539	4.202.744
V6	380.629	4.203.261
Ve-s	383.085	4.203.638

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V7 (PAS)	383.975	4.203.775
V8 (PAS)	388.741	4.204.062
V9	389.355	4.204.241
V10	392.989	4.204.464
V11	395.708	4.210.543
V12	395.565	4.210.951
V13	395.204	4.211.460
V14	395.133	4.211.625



- LEYENDA:
- Trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
  - Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Spail-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
  - Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Spail-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
  - Trazado subterráneo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
  - Vértices trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
  - Vértices trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
  - Centro de Medida
  - Ríos, arroyos y regajos
  - Línea de alta tensión 400 kV
  - Línea de alta tensión 220 kV
  - Línea de alta tensión
  - Línea de media tensión
  - FFCC - ADIF
  - Vías Pecuarias
  - Carreteras
  - Recurso Minero
  - Limite municipal

EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	PROYECTO BÁSICO
1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
TÍTULO PROYECTO: LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTICO CON CIRCUITO RESERVA 132 kV						
PETICIONARIO: EMPLAZAMIENTO						
Nº DE PROYECTO: REN-22-005	Nº DE PLANO: 002	FORMATO: A1	ESCALA: 1/5.000	Nº HOJA: 2 de 8	<p>RICARDO LAGO ALONSO Ingeniero Industrial Colegiado 2.221 ICOTIG</p>	

Término municipal de Montoro (Córdoba)

Término municipal de Villa del Río (Córdoba)

CRZ.Nº35: ARROYO

CRZ.Nº9: ARROYO

PARAL 1P: LAT 132 kV

V7

Ve-s

CRZ.Nº25: CARRETERA CO-4103

CRZ.Nº15: ARROYO DEL CAÑETEJO

CRZ.Nº8: ARROYO DE MIGUEL DOMINGO

CRZ.Nº7: ARROYO

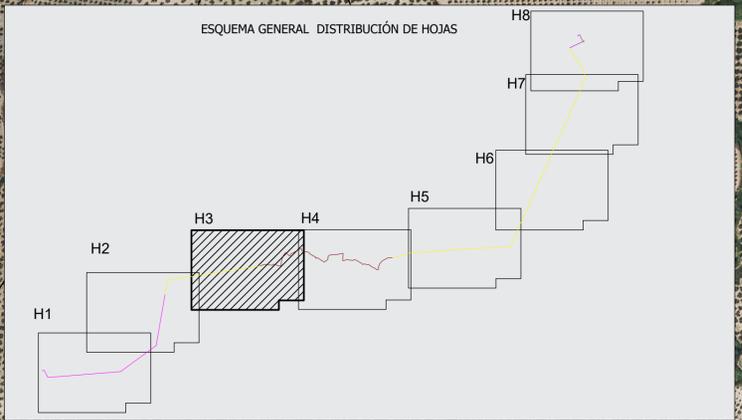
- LEYENDA:
- Trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
  - Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
  - Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
  - Trazado subterráneo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
  - Vértices trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
  - Vértices trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
  - Centro de Medida
  - Ríos, arroyos y regajos
  - Línea de alta tensión 400 kV
  - Línea de alta tensión 220 kV
  - Línea de alta tensión
  - Línea de media tensión
  - FFCC - ADIF
  - Vías Pecuarias
  - Carreteras
  - Recurso Minero
  - Limite municipal

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30

VÉRTICE	X	Y
V1A	376.087	4.200.005
V2A	376.186	4.200.009
V3A	376.312	4.199.765
V3A'	376.402	4.199.765
V4A	378.935	4.199.967
V5A	380.220	4.200.907
V5'	380.539	4.202.744
V6	380.629	4.203.261
Ve-s	383.085	4.203.638

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30

VÉRTICE	X	Y
V7 (PAS)	383.975	4.203.775
V8 (PAS)	388.741	4.204.062
V9	389.355	4.204.241
V10	392.989	4.204.464
V11	395.708	4.210.543
V12	395.565	4.210.951
V13	395.204	4.211.460
V14	395.133	4.211.625



1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
TÍTULO PROYECTO: LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTICO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV						
PETICIONARIO: TÍTULO PLANO: EMPLAZAMIENTO						
Nº DE PROYECTO: REN-22-005	Nº DE PLANO: 002	FORMATO: A1	ESCALA: 1/5.000	Nº HOJA: 3 de 8	RICARDO LAGO ALONSO Ingeniero Industrial Colegiado 2.221.1C0165	



Término municipal de Lopera (Jaén)

Término municipal de Villa del Río (Córdoba)

CRZ. Nº55: CORDEL DE LA TROCHA DE CÓRDOBA

CRZ. Nº65: CORDEL DE LA TROCHA DE CÓRDOBA

CRZ. Nº10: ARROYO DEL SALADO DE PORCUNA

V8

V9

CRZ. Nº95: VEREDA DE LÓPERA

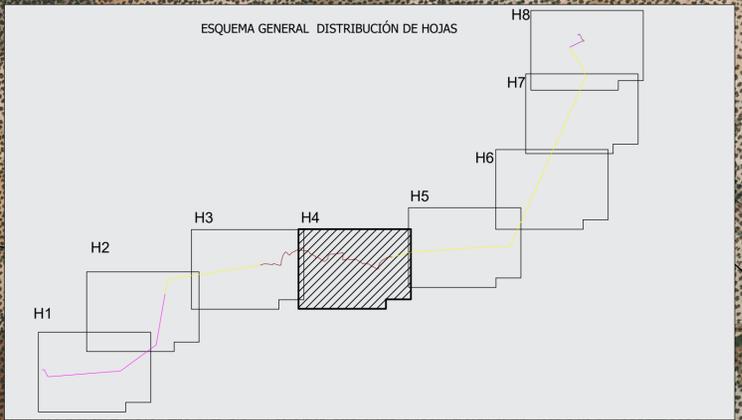
CRZ. Nº45: VEREDA DE BUJALANCE

CRZ. Nº75: ARROYO DE LAS CAÑADAS

CRZ. Nº85: CARRETERA CO-5104

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V1A	376.087	4.200.005
V2A	376.186	4.200.009
V3A	376.312	4.199.765
V3A'	376.402	4.199.765
V4A	378.935	4.199.967
V5A	380.220	4.200.907
V5'	380.539	4.202.744
V6	380.629	4.203.261
Ve-s	383.085	4.203.638

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V7 (PAS)	383.975	4.203.775
V8 (PAS)	388.741	4.204.062
V9	389.355	4.204.241
V10	392.989	4.204.464
V11	395.708	4.210.543
V12	395.565	4.210.951
V13	395.204	4.211.460
V14	395.133	4.211.625



- LEYENDA:
- Trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto —
  - Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto —
  - Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto —
  - Trazado subterráneo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto —
  - Vértices trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto ●
  - Vértices trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto ●
  - Centro de Medida ■
  - Ríos, arroyos y regajos —
  - Línea de alta tensión 400 kV —
  - Línea de alta tensión 220 kV —
  - Línea de alta tensión —
  - Línea de media tensión —
  - FFCC - ADIF —
  - Vías Pecuarias —
  - Carreteras —
  - Recurso Minero ■
  - Limite municipal - - -

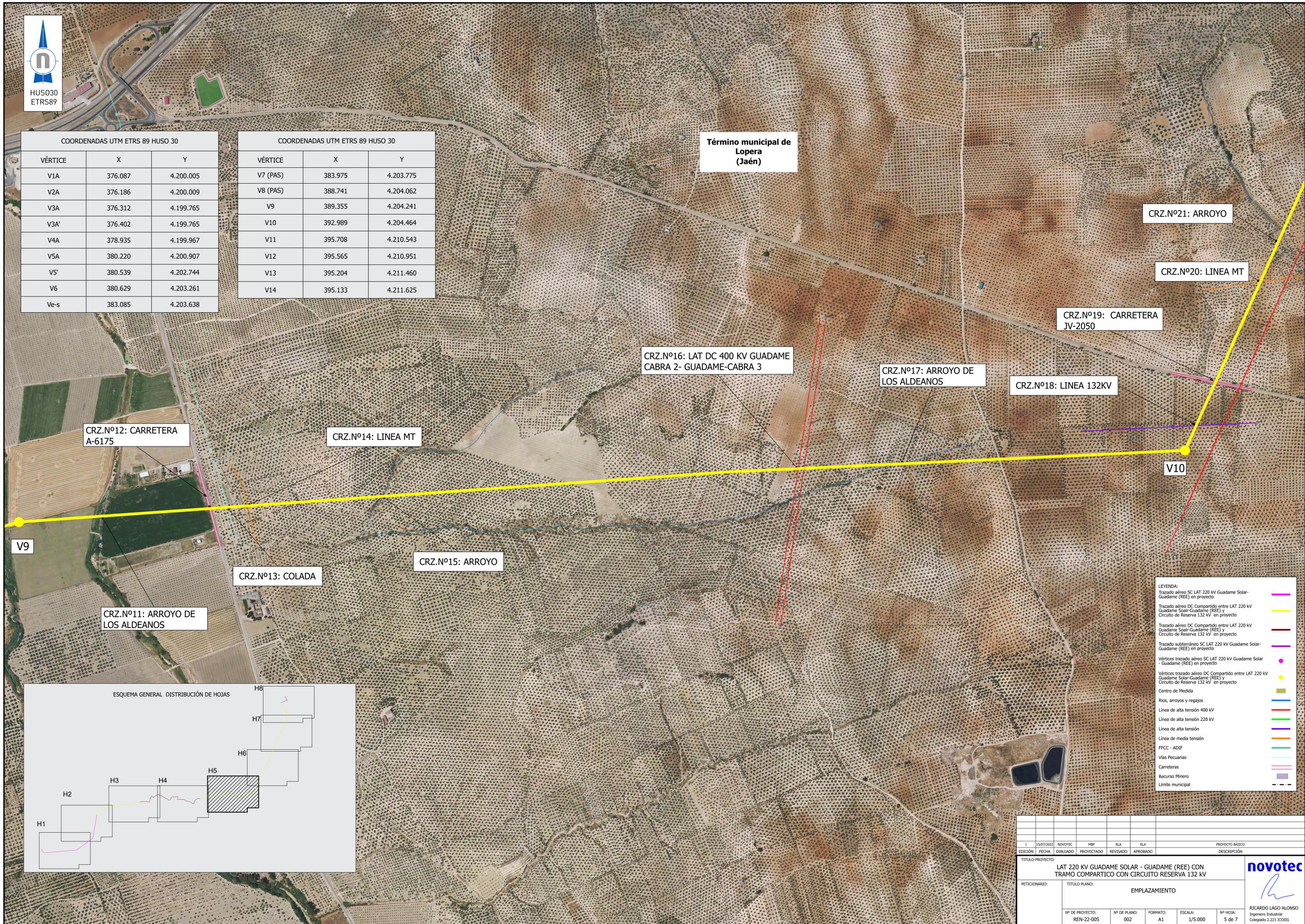
1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
TÍTULO PROYECTO: LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTICO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV						
PETICIONARIO:	EMPLAZAMIENTO					
Nº DE PROYECTO: REN-22-005	Nº DE PLANO: 002	FORMATO: A1	ESCALA: 1/5.000	Nº HOJA: 4 de 8	 RICARDO LAGO ALONSO Ingeniero Industrial Colegiado 2.221 IC0116	



COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V1A	376.087	4.200.005
V2A	376.186	4.200.009
V3A	376.312	4.199.765
V3A'	376.402	4.199.765
V4A	378.935	4.199.967
V5A	380.220	4.200.907
V5'	380.539	4.202.744
V6	380.629	4.203.261
Ve-s	383.085	4.203.638

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V7 (PAS)	383.975	4.203.775
V8 (PAS)	388.741	4.204.062
V9	389.355	4.204.241
V10	392.989	4.204.464
V11	395.708	4.210.543
V12	395.565	4.210.951
V13	395.204	4.211.460
V14	395.133	4.211.625

**Término municipal de Lopera (Jaén)**



CRZ. Nº12: CARRETERA A-6175

CRZ. Nº14: LINEA MT

CRZ. Nº16: LAT DC 400 KV GUADAME CABRA 2- GUADAME-CABRA 3

CRZ. Nº17: ARROYO DE LOS ALDEANOS

CRZ. Nº19: CARRETERA JV-2050

CRZ. Nº18: LINEA 132KV

CRZ. Nº21: ARROYO

CRZ. Nº20: LINEA MT

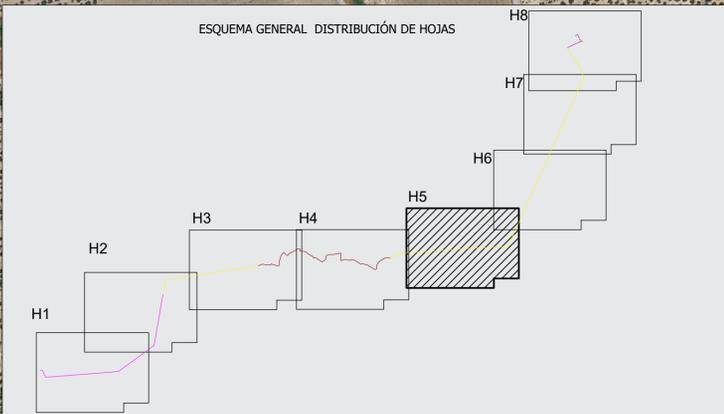
V9

V10

CRZ. Nº13: COLADA

CRZ. Nº15: ARROYO

CRZ. Nº11: ARROYO DE LOS ALDEANOS



**LEYENDA:**

- Trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
- Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Spail-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
- Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Spail-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
- Trazado subterráneo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
- Vértices trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
- Vértices trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
- Centro de Medida
- Ríos, arroyos y regajos
- Línea de alta tensión 400 kV
- Línea de alta tensión 220 kV
- Línea de alta tensión
- Línea de media tensión
- FFCC - ADIF
- Vías Pecuarias
- Carreteras
- Recurso Minero
- Limite municipal

EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO

TÍTULO PROYECTO: **LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTICO CON CIRCUITO RESERVA 132 kV**

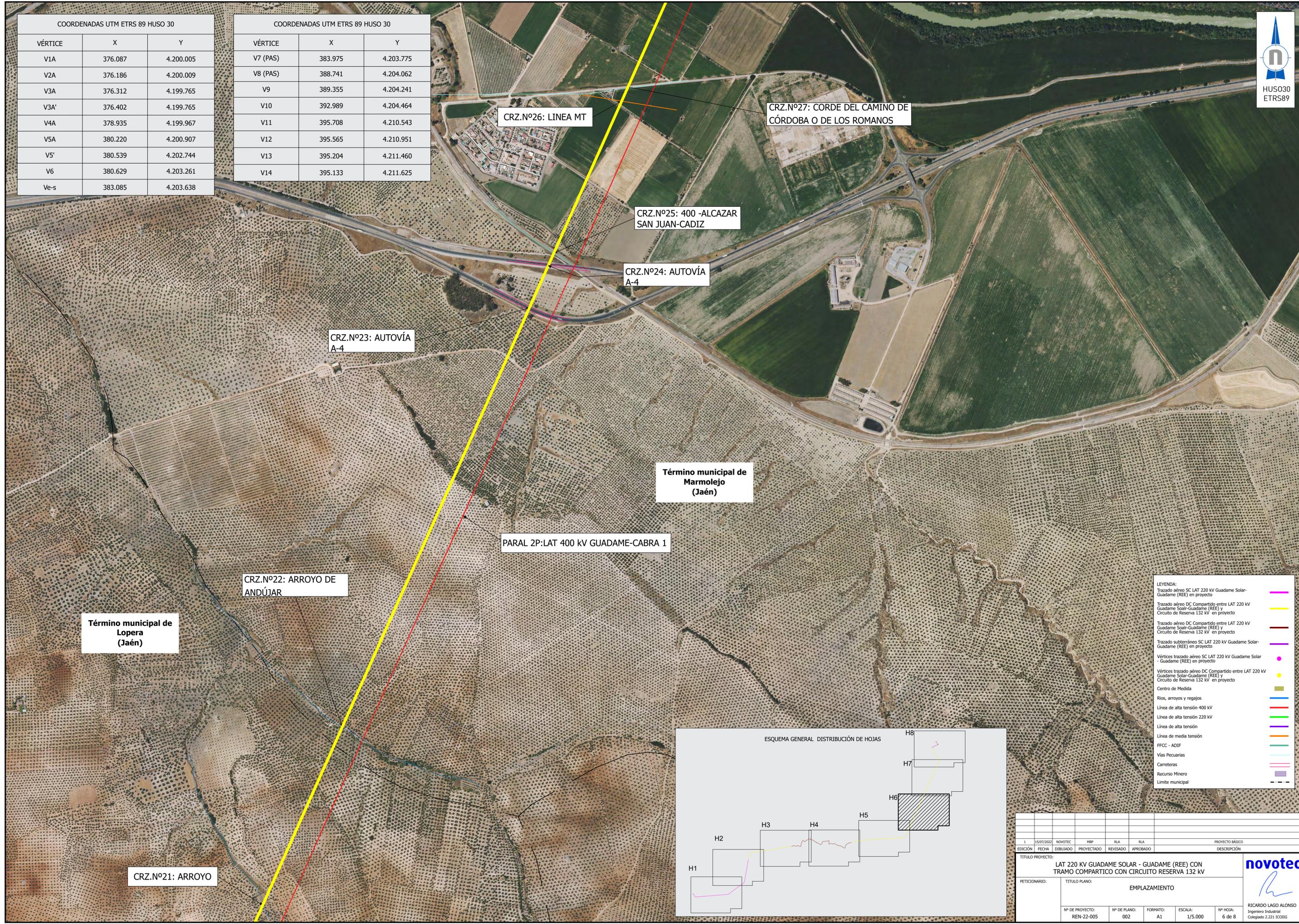
PETICIONARIO: **EMPLAZAMIENTO**

Nº DE PROYECTO: REN-22-005    Nº DE PLANO: 002    FORMATO: A1    ESCALA: 1/5.000    Nº HOJA: 5 de 7

**novotec**  
RICARDO LAGO ALONSO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 2.221.1C016

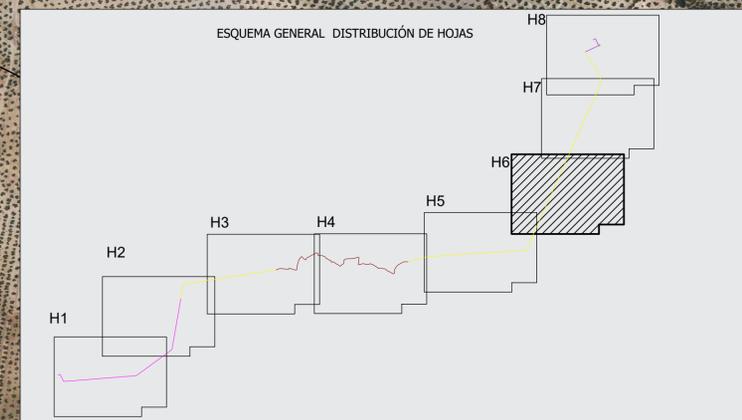
COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V1A	376.087	4.200.005
V2A	376.186	4.200.009
V3A	376.312	4.199.765
V3A'	376.402	4.199.765
V4A	378.935	4.199.967
V5A	380.220	4.200.907
V5'	380.539	4.202.744
V6	380.629	4.203.261
Ve-s	383.085	4.203.638

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V7 (PAS)	383.975	4.203.775
V8 (PAS)	388.741	4.204.062
V9	389.355	4.204.241
V10	392.989	4.204.464
V11	395.708	4.210.543
V12	395.565	4.210.951
V13	395.204	4.211.460
V14	395.133	4.211.625



LEYENDA:

- Trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
- Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
- Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
- Trazado subterráneo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
- Vértices trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto
- Vértices trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto
- Centro de Medida
- Ríos, arroyos y regajos
- Línea de alta tensión 400 kV
- Línea de alta tensión 220 kV
- Línea de alta tensión
- Línea de media tensión
- FFCC - ADIF
- Vías Pecuarias
- Carreteras
- Recurso Minero
- Limite municipal



EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO

TÍTULO PROYECTO: LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTICO CON CIRCUITO RESERVA 132 kV

PETICIONARIO: EMPLAZAMIENTO

Nº DE PROYECTO: REN-22-005    Nº DE PLANO: 002    FORMATO: A1    ESCALA: 1/5.000    Nº HOJA: 6 de 8

RICARDO LAGO ALONSO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 2.221 IC0116

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V1A	376.087	4.200.005
V2A	376.186	4.200.009
V3A	376.312	4.199.765
V3A'	376.402	4.199.765
V4A	378.935	4.199.967
V5A	380.220	4.200.907
V5'	380.539	4.202.744
V6	380.629	4.203.261
Ve-s	383.085	4.203.638

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V7 (PAS)	383.975	4.203.775
V8 (PAS)	388.741	4.204.062
V9	389.355	4.204.241
V10	392.989	4.204.464
V11	395.708	4.210.543
V12	395.565	4.210.951
V13	395.204	4.211.460
V14	395.133	4.211.625



CRZ. Nº32: CORDEL DEL CAMINO DEL BARCO

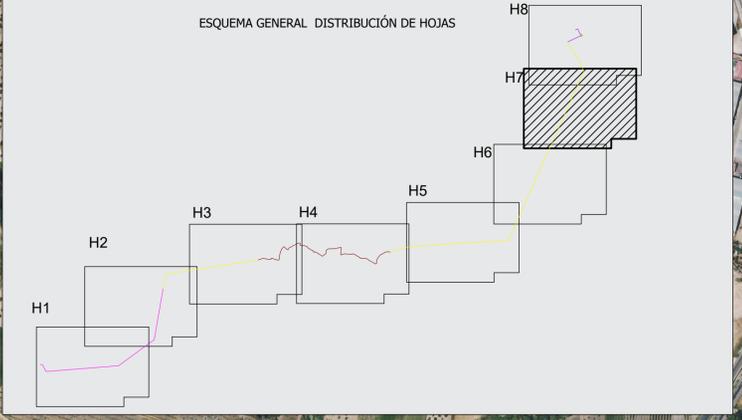
CRZ. Nº31: RIO GUADALQUIVIR

Término municipal de Marmolejo (Jaén)

CRZ. Nº30: LINEA MT

CRZ. Nº29: RIO GUADALQUIVIR

CRZ. Nº28: LINEA MT



LEYENDA:

Trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto	
Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Spail-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto	
Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Spail-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto	
Trazado subterráneo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto	
Vértices trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto	
Vértices trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto	
Centro de Medida	
Ríos, arroyos y regajos	
Línea de alta tensión 400 kV	
Línea de alta tensión 220 kV	
Línea de alta tensión	
Línea de media tensión	
FFCC - ADIF	
Vías Pecuarias	
Carreteras	
Recurso Minero	
Limite municipal	

EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO

TÍTULO PROYECTO: LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTICO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV

PETICIONARIO: TÍTULO PLANO: EMPLAZAMIENTO

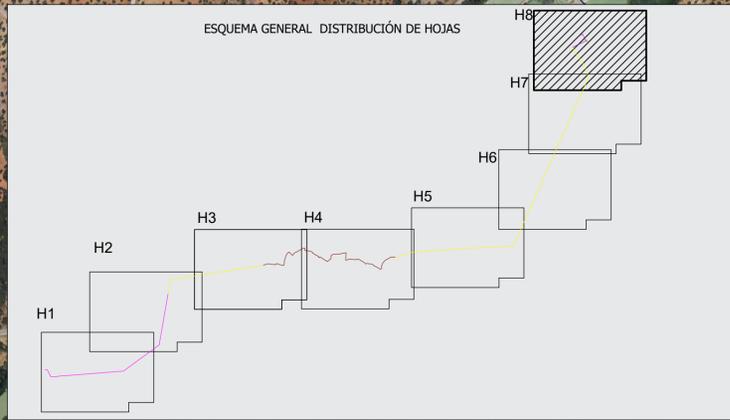
Nº DE PROYECTO: REN-22-005	Nº DE PLANO: 002	FORMATO: A1	ESCALA: 1/5.000	Nº HOJA: 7 de 8
----------------------------	------------------	-------------	-----------------	-----------------

**novotec**

RICARDO LAGO ALONSO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 2.221.1C01816

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V1A	376.087	4.200.005
V2A	376.186	4.200.009
V3A	376.312	4.199.765
V3A'	376.402	4.199.765
V4A	378.935	4.199.967
V5A	380.220	4.200.907
V5'	380.539	4.202.744
V6	380.629	4.203.261
Ve-s	383.085	4.203.638

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
VÉRTICE	X	Y
V7 (PAS)	383.975	4.203.775
V8 (PAS)	388.741	4.204.062
V9	389.355	4.204.241
V10	392.989	4.204.464
V11	395.708	4.210.543
V12	395.565	4.210.951
V13	395.204	4.211.460
V14	395.133	4.211.625



**Término municipal de Marmolejo (Jaén)**

SET GUADAME (REE)

CENTRO DE MEDIDA

V14 (Desdoble)

V13

CRZ.º35: LAT DC 220 KV PUERTOLLANO GUADAME - GUADAME LOECHES

CRZ.º34: LAT DC 400 KV GUADAME CABRA 2- GUADAME-CABRA 3

V12

CRZ.º33: ARROYO DE LA CALDALIZA

CRZ.º32: CORDEL DEL CAMINO DEL BARCO

V11

CRZ.º31: RIO GUADALQUIVIR

- LEYENDA:**
- Trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto —
  - Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Spail-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto —
  - Trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Spail-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto —
  - Trazado subterráneo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto —
  - Vértices trazado aéreo SC LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) en proyecto ●
  - Vértices trazado aéreo DC Compartido entre LAT 220 kV Guadame Solar-Guadame (REE) y Circuito de Reserva 132 kV en proyecto ●
  - Centro de Medida ■
  - Ríos, arroyos y regajos —
  - Línea de alta tensión 400 kV —
  - Línea de alta tensión 220 kV —
  - Línea de alta tensión —
  - Línea de media tensión —
  - FFCC - ADIF —
  - Vías Pecuarias —
  - Carreteras —
  - Recurso Minero —
  - Límite municipal - - -

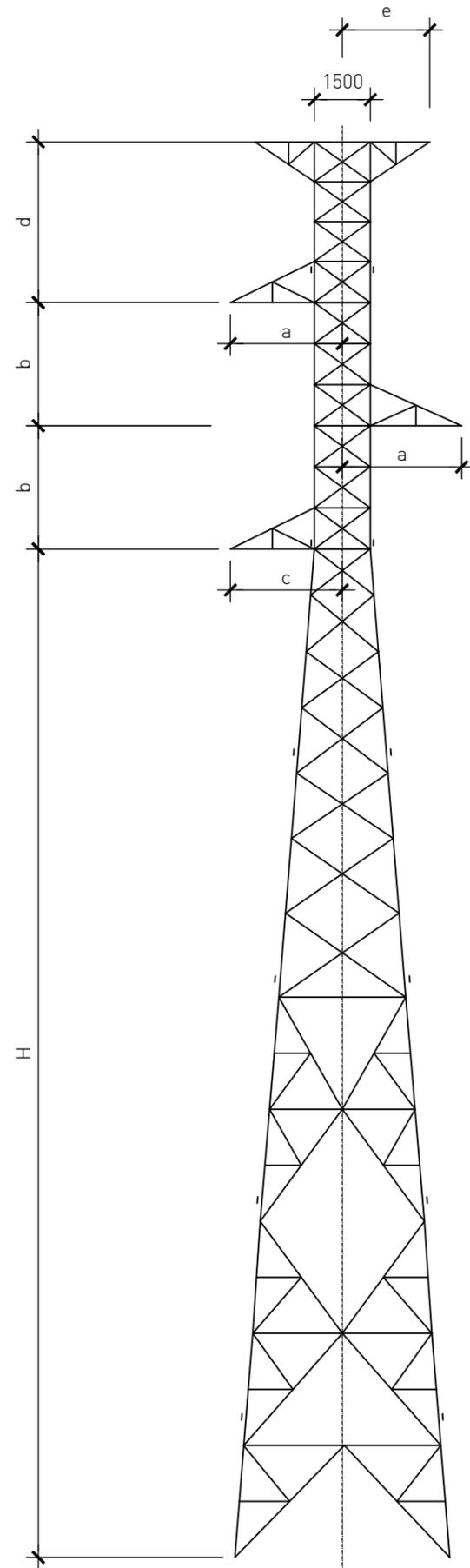
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO

TÍTULO PROYECTO: **LAT 220 KV SET GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTICO CON CIRCUITO RESERVA 132 kV**

PETICIONARIO: **EMPLAZAMIENTO**

Nº DE PROYECTO: REN-22-005	Nº DE PLANO: 002	FORMATO: A1	ESCALA: 1/5.000	Nº HOJA: 8 de 8
----------------------------	------------------	-------------	-----------------	-----------------

**novotec**  
RICARDO LAGO ALONSO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 2.221 IC0116



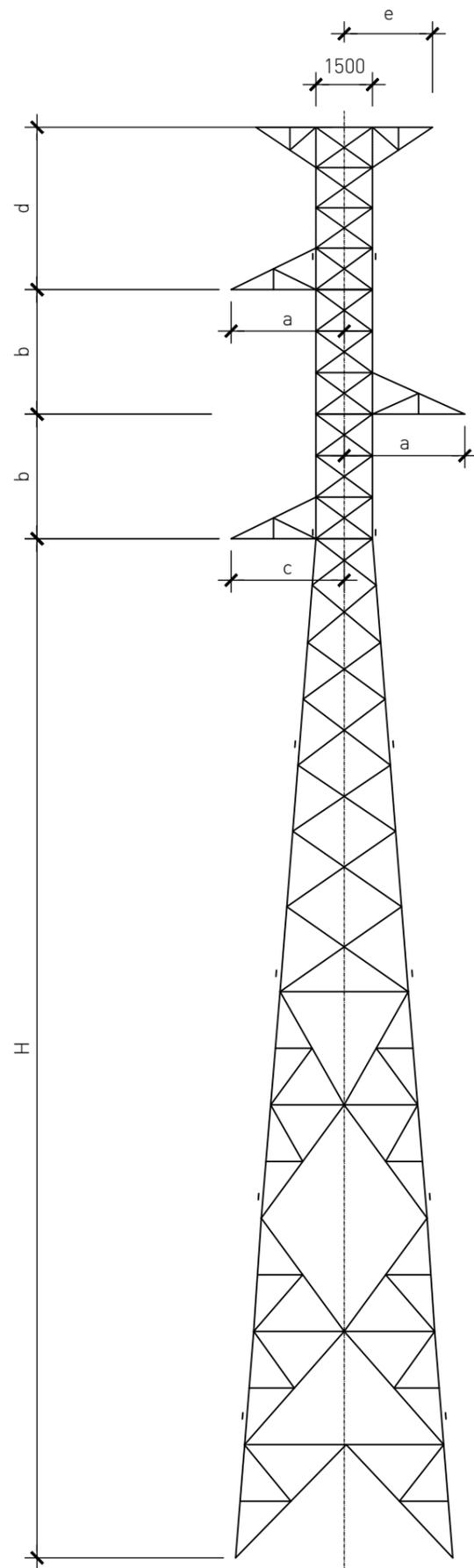
CARA FRONTAL

Condor Armado S1787				
DIMENSIONES APOYO				
a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	e (mm)
4600	3300	4900	5500	3000

NOTA:

- 1.- H: ALTURA DEL CUERPO DEL APOYO COMPRENDIDA ENTRE EL BORDE INFERIOR DEL APOYO Y LA CRUCETA INFERIOR.

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO	
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	
TITULO PROYECTO:							  RICARDO LAGO ALONSO Ingeniero Industrial Colegiado 2.221 ICOIIG
LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV							
PETICIONARIO:		TITULO PLANO: APOYO TIPO CONDOR ARMADO S1787					
Nº DE PROYECTO: REN-22-005		Nº DE PLANO: 003		FORMATO: A3	ESCALA: S/E	Nº HOJA: 1 de 6	



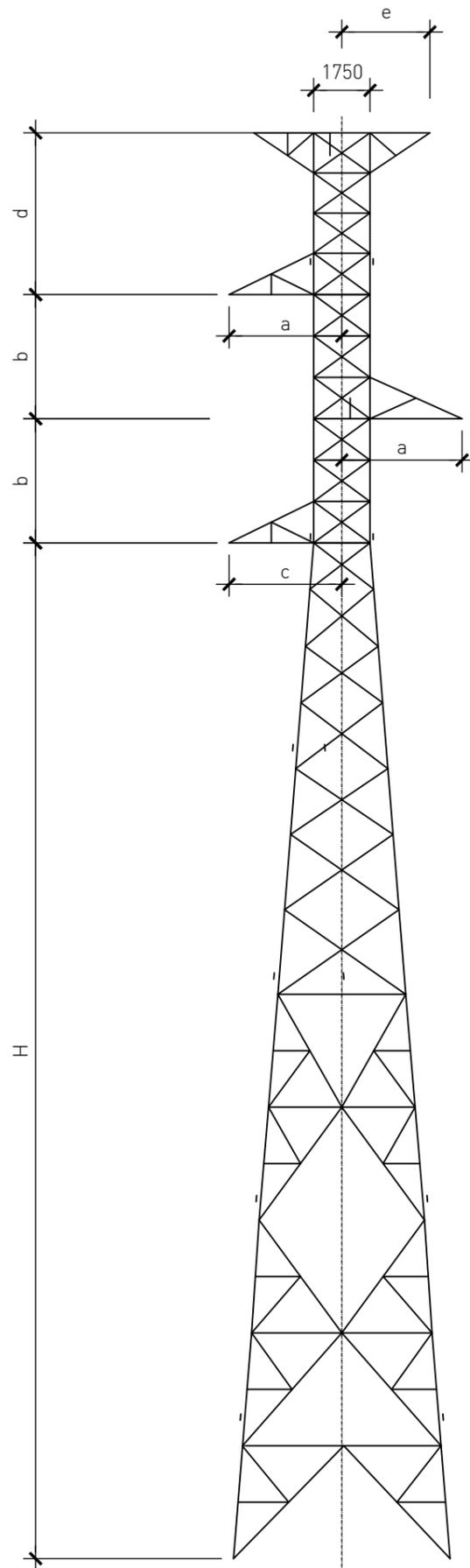
CARA FRONTAL

Condor Armado S1785				
DIMENSIONES APOYO				
a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	e (mm)
4600	3300	4900	3300	3000

NOTA:

- 1.- H: ALTURA DEL CUERPO DEL APOYO COMPRENDIDA ENTRE EL BORDE INFERIOR DEL APOYO Y LA CRUCETA INFERIOR.

EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
TITULO PROYECTO:						  RICARDO LAGO ALONSO Ingeniero Industrial Colegiado 2.221 ICOIIG
LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV						
PETICIONARIO: _____ TITULO PLANO: APOYO TIPO CONDOR ARMADO S1785						
Nº DE PROYECTO: REN-22-005		Nº DE PLANO: 003		FORMATO: A3	ESCALA: S/E	Nº HOJA: 2 de 6



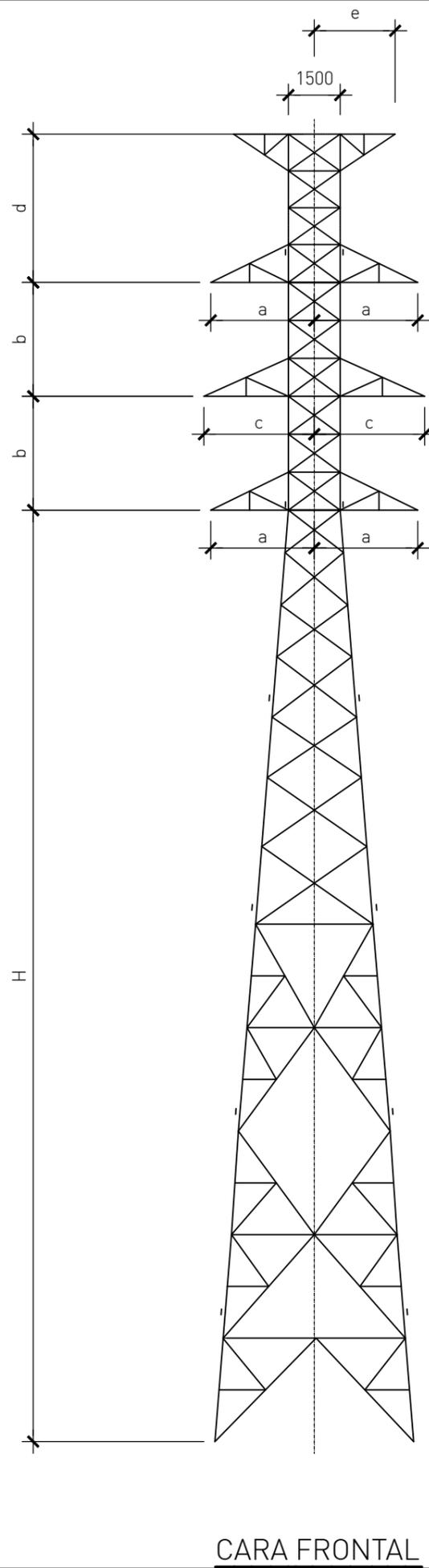
**CARA FRONTAL**

Icaro Armado S1113				
DIMENSIONES APOYO				
a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	e (mm)
4500	5800	4500	4900	3500

**NOTA:**

- 1.- H: ALTURA DEL CUERPO DEL APOYO COMPRENDIDA ENTRE EL BORDE INFERIOR DEL APOYO Y LA CRUCETA INFERIOR.

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO	
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	
TITULO PROYECTO:							  <b>RICARDO LAGO ALONSO</b> Ingeniero Industrial Colegiado 2.221 ICOIIG
LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV							
PETICIONARIO:		TITULO PLANO: APOYO TIPO ICARO ARMADO S1113					
Nº DE PROYECTO: REN-22-005		Nº DE PLANO: 003		FORMATO: A3	ESCALA: S/E	Nº HOJA: 3 de 6	



Condor Armado N3787				
DIMENSIONES APOYO				
a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	e (mm)
4600	5500	4900	5500	3000

NOTA:

- 1.- H: ALTURA DEL CUERPO DEL APOYO COMPRENDIDA ENTRE EL BORDE INFERIOR DEL APOYO Y LA CRUCETA INFERIOR.

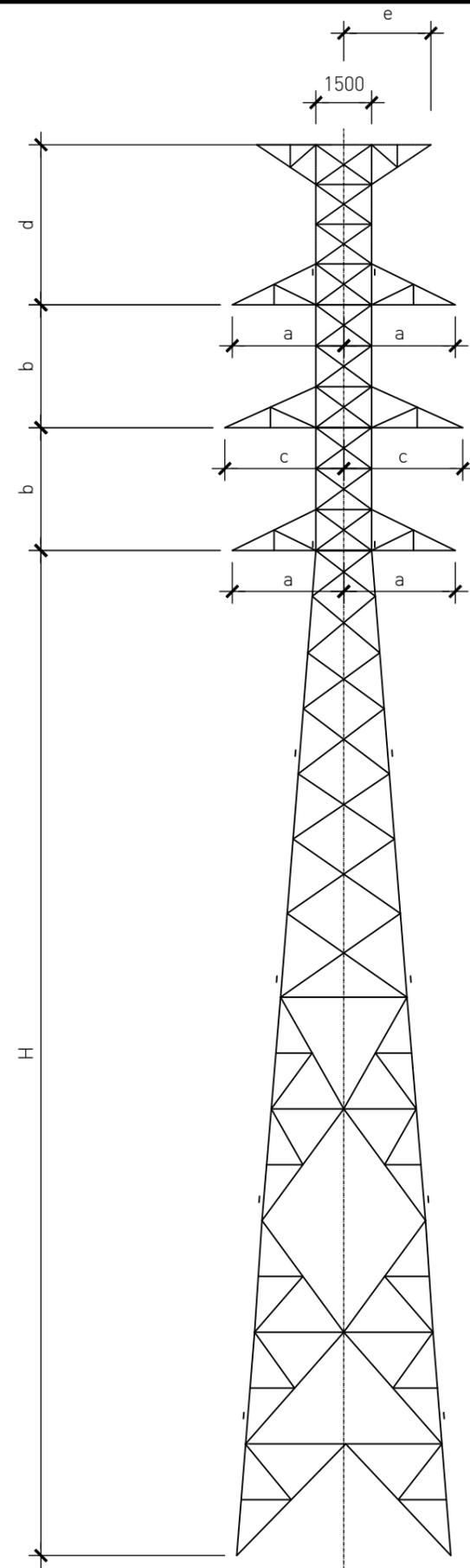
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO

TITULO PROYECTO:						
LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV						
PETICIONARIO:		TITULO PLANO:				
		APOYO TIPO CONDOR ARMADO N3787				
Nº DE PROYECTO:		Nº DE PLANO:	FORMATO:	ESCALA:	Nº HOJA:	
REN-22-005		003	A3	S/E	4 de 6	

  
 RICARDO LAGO ALONSO  
 Ingeniero Industrial  
 Colegiado 2.221 ICOIIG

CARA FRONTAL



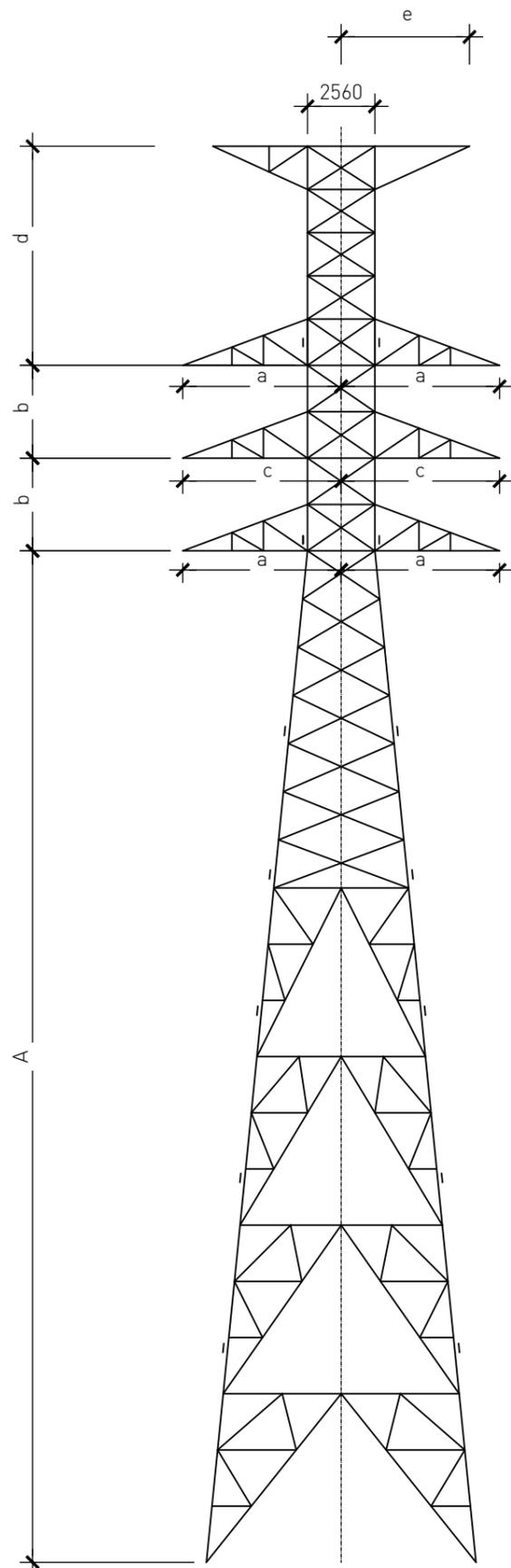
CARA FRONTAL

Condor Armado N3785				
DIMENSIONES APOYO				
a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	e (mm)
4600	5500	4900	3300	3000

NOTA:

- 1.- H: ALTURA DEL CUERPO DEL APOYO COMPRENDIDA ENTRE EL BORDE INFERIOR DEL APOYO Y LA CRUCETA INFERIOR.

EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
TITULO PROYECTO:						  RICARDO LAGO ALONSO Ingeniero Industrial Colegiado 2.221 ICOIIG
LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV						
PETICIONARIO:		TITULO PLANO:				
		APOYO TIPO CONDOR ARMADO N3785				
Nº DE PROYECTO:		Nº DE PLANO:		FORMATO:	ESCALA:	Nº HOJA:
REN-22-005		003		A3	S/E	5 de 6



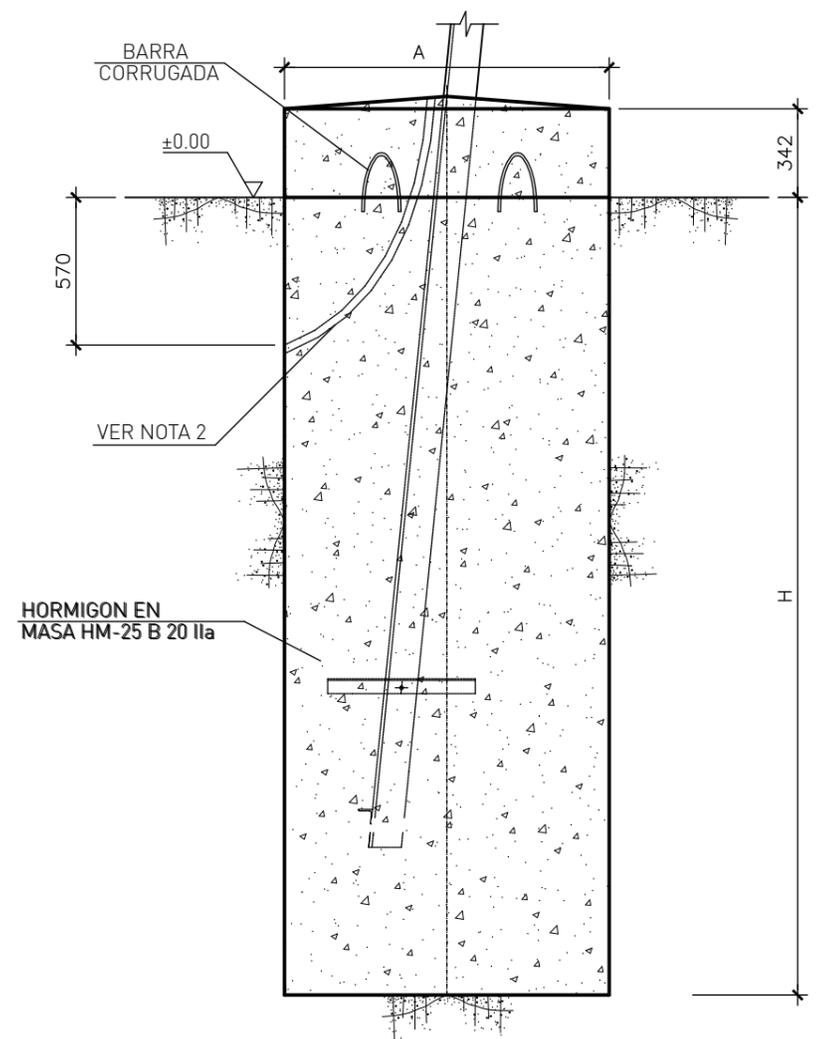
CARA FRONTAL

Ícaro Armado N1113				
DIMENSIONES APOYO				
a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	e (mm)
4500	5800	4500	4900	3500

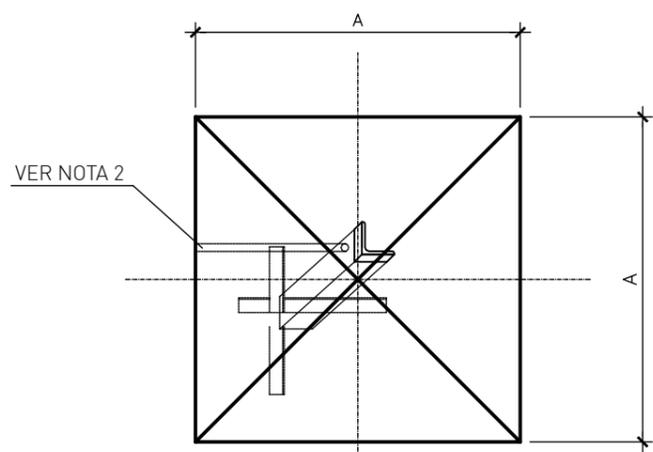
NOTA:

- 1.- H: ALTURA DEL CUERPO DEL APOYO COMPRENDIDA ENTRE EL BORDE INFERIOR DEL APOYO Y LA CRUCETA INFERIOR.

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO	
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	
TITULO PROYECTO:							  RICARDO LAGO ALONSO Ingeniero Industrial Colegiado 2.221 ICOIIG
LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE)							
PETICIONARIO:	TITULO PLANO: APOYO TIPO ÍCARO ARMADO N1113						
Nº DE PROYECTO: REN-22-005		Nº DE PLANO: 003		FORMATO: A3	ESCALA: S/E	Nº HOJA: 6 de 6	



ALZADO



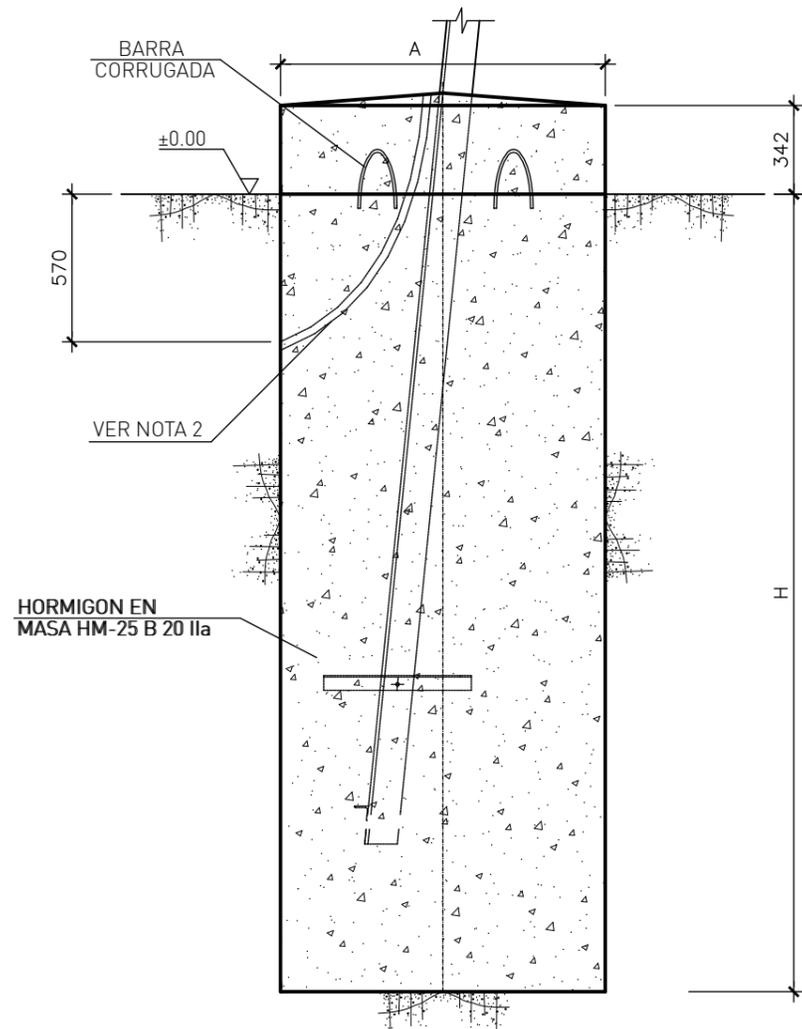
PLANTA

NOTAS:

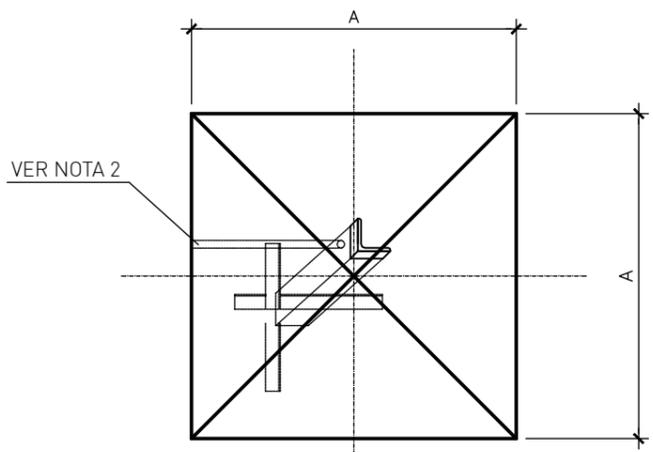
- 1.- LAS CIMENTACIONES SE REALIZARAN CONFORME EHE-2008
- 2.- DOS DE LOS MACIZOS LLEVARAN EMBEBIDO UN TUBO CORRUGADO DE POLIETILENO DE DIAMETRO MINIMO 36 mm PARA LOS CABLES DE P.A.T.
- 3.- A, H: DE DIMENSIONES VARIABLES DEPENDIENDO DE LA ALTURA DEL APOYO.

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

TITULO PROYECTO: <b>LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV</b>						    <b>RICARDO LAGO ALONSO</b> Ingeniero Industrial Colegiado 2.221 ICOIIG
PETICIONARIO:		TITULO PLANO: <b>CIMENTACIÓN APOYO TIPO CONDOR CON TETRABLOQUE</b>				
Nº DE PROYECTO: REN-22-005	Nº DE PLANO: 04	FORMATO: A3	ESCALA: S/E	Nº HOJA: 1 de 2		



ALZADO



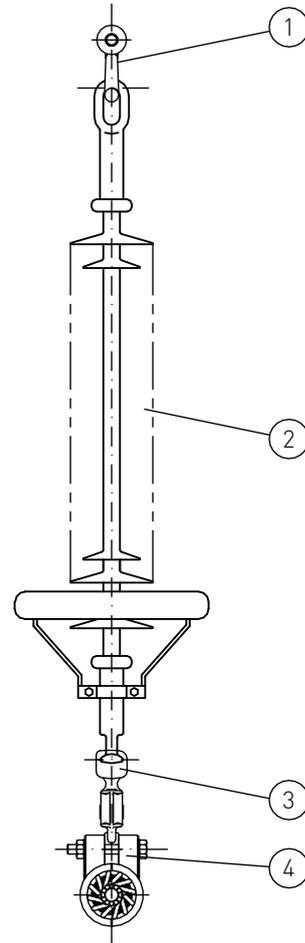
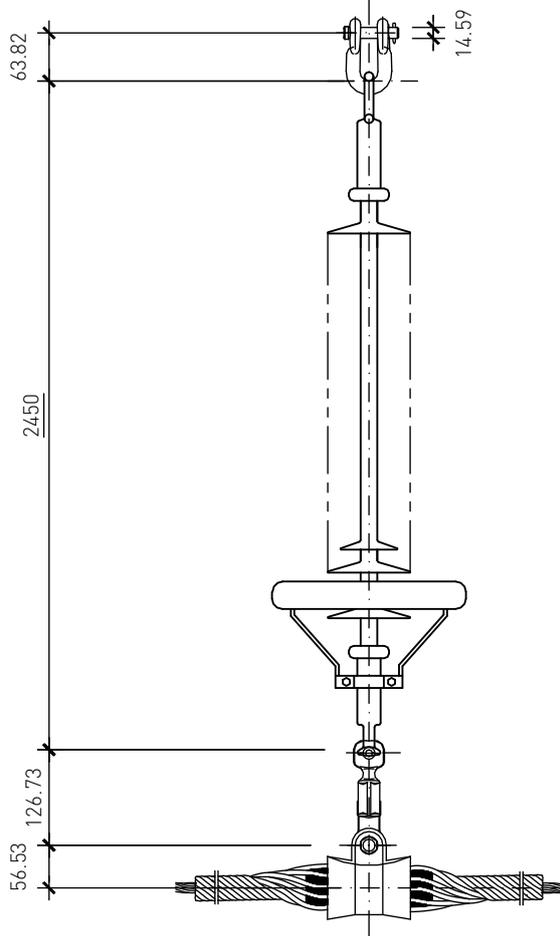
PLANTA

NOTAS:

- 1.- LAS CIMENTACIONES SE REALIZARAN CONFORME EHE-2008
- 2.- DOS DE LOS MACIZOS LLEVARAN EMBEBIDO UN TUBO CORRUGADO DE POLIETILENO DE DIAMETRO MINIMO 36 mm PARA LOS CABLES DE P.A.T.
- 3.- A, H: DE DIMENSIONES VARIABLES DEPENDIENDO DE LA ALTURA DEL APOYO.

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

TITULO PROYECTO: <b>LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV</b>						  <b>RICARDO LAGO ALONSO</b> Ingeniero Industrial Colegiado 2.221 ICOIIG
PETICIONARIO:		TITULO PLANO: <b>CIMENTACIÓN APOYO TIPO ICARO TETRABLOQUE</b>				
Nº DE PROYECTO: REN-22-005	Nº DE PLANO: 04	FORMATO: A3	ESCALA: S/E	Nº HOJA: 2 de 2		



PESO APROXIMADO: 20 kg  
 CARGA ROTURA DE LOS AISLADORES: 12.000 daN  
 CARGA ROTURA DE LOS HERRAJES: 12.500 daN  
 CARGA ROTURA DE LA GRAPA: 12.000 daN  
 TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA: 495 kV  
 TENSION SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO 1,2/50  $\mu$ s: 1.100 kV  
 LINEA DE FUGA:  $\geq 6.125$  mm  
 DISTANCIA DE ARCO:  $\geq 1.700$  mm

POS.	DESCRIPCION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN-16 UNESA	1
2	AISLADOR COMPUESTO SUSPENSION CS-120-220-III	1
3	ROTULA LARGA PARA PROTECCION	1
4	GRAPA SUSPENSION ARMADA GSA PARA CONDUCTOR LA-455	1

NOTAS:

1.- TODOS LOS HERRAJES Y GRAPA DE LA CADENA (A EXCEPCION DE LOS AISLADORES), SERAN SUMINISTRADOS POR EL MISMO FABRICANTE PARA EVITAR PROBLEMAS DE ACOPLAMIENTO.

EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO

TITULO PROYECTO:

LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV

PETICIONARIO:

TITULO PLANO:

CADENA DE SUSPENSION 220 KV SIMPLEX LA-455 AISLAMIENTO COMPUESTO (NIVEL III)

Nº DE PROYECTO:  
REN-22-005

Nº DE PLANO:  
05

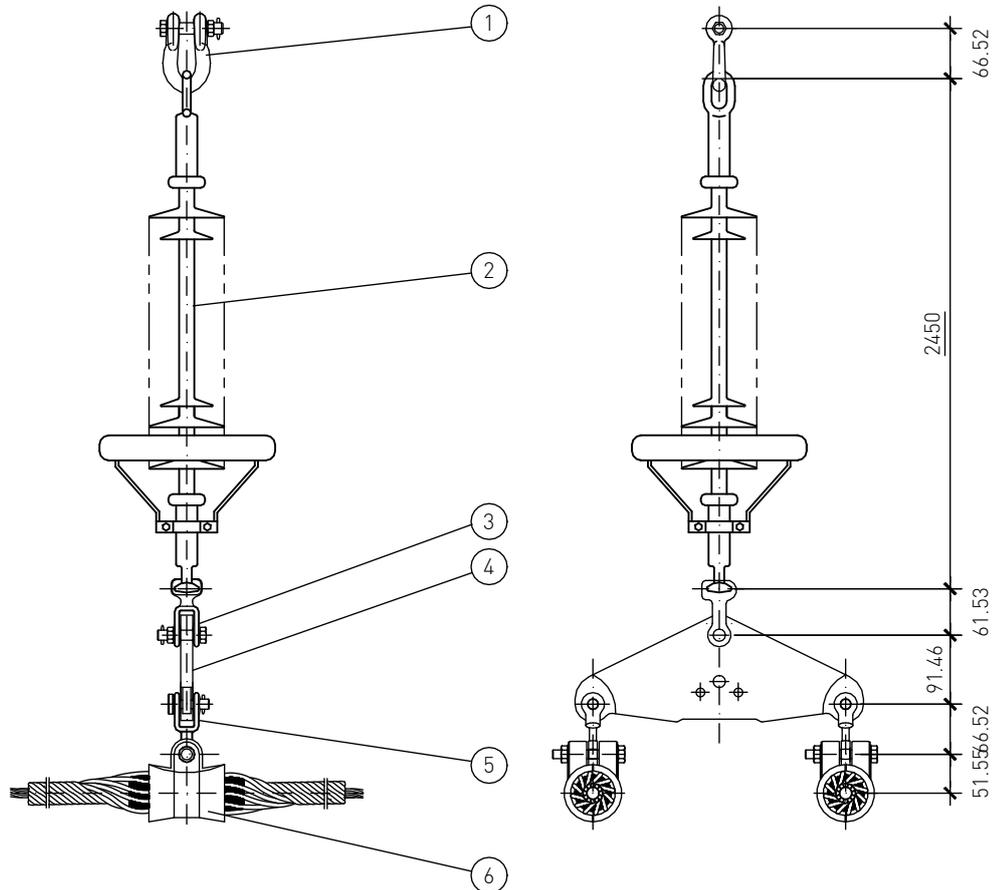
FORMATO:  
A4

ESCALA:  
S/E

Nº HOJA:  
1 de 3

**novotec**

RICARDO LAGO ALONSO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 2.221 ICOIIG



PESO APROXIMADO: 35 kg  
 CARGA ROTURA DE LOS AISLADORES: 12.000 daN  
 CARGA ROTURA DE LOS HERRAJES: 12.500 daN  
 CARGA DE ROTURA DE LA GRAPA: 12.000 daN  
 TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA: 495 kV  
 TENSION SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO 1,2/50  $\mu$ s: 1.100 kV  
 LINEA DE FUGA:  $\geq 6.125$  mm  
 DISTANCIA DE ARCO:  $\geq 1.700$  mm

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN-20	1
2	AISLADOR COMPUESTO SUSPENSION CS-120-220-III	1
3	ROTULA HORQUILLA RH-20	1
4	YUGO TRIANGULAR SUSPENSION YTS-16000/400	1
5	HORQUILLA REVIRADA HR-16	2
6	GRAPA SUSPENSION ARMADA GSA PARA CONDUCTOR LA-380	2

NOTAS:

1.- TODOS LOS HERRAJES Y GRAPA DE LA CADENA (A EXCEPCION DE LOS AISLADORES), SERAN SUMINISTRADOS POR EL MISMO FABRICANTE PARA EVITAR PROBLEMAS DE ACOPLAMIENTO.

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

TITULO PROYECTO:

LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV

PETICIONARIO:

TITULO PLANO:

CADENA DE SUSPENSION 220 KV DÚPLEX LA-380 AISLAMIENTO COMPUESTO (NIVEL III)

Nº DE PROYECTO:  
REN-22-005

Nº DE PLANO:  
05

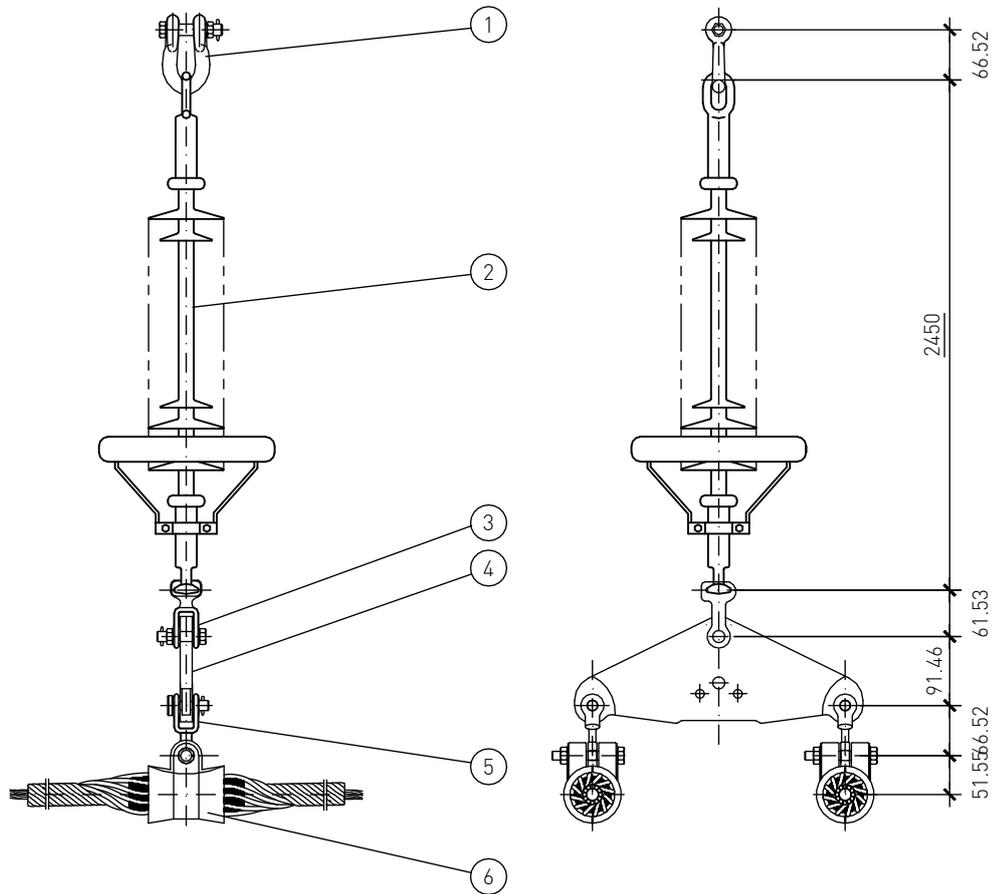
FORMATO:  
A4

ESCALA:  
S/E

Nº HOJA:  
2 de 3

**novotec**

RICARDO LAGO ALONSO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 2.221 ICOIIG



PESO APROXIMADO: 35 kg  
 CARGA ROTURA DE LOS AISLADORES: 12.000 daN  
 CARGA ROTURA DE LOS HERRAJES: 12.500 daN  
 CARGA DE ROTURA DE LA GRAPA: 12.000 daN  
 TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA: 495 kV  
 TENSION SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO 1,2/50  $\mu$ s: 1.100 kV  
 LINEA DE FUGA:  $\geq$  6.125 mm  
 DISTANCIA DE ARCO:  $\geq$  1.700 mm

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN-20	1
2	AISLADOR COMPUESTO SUSPENSION CS-120-220-III	1
3	ROTULA HORQUILLA RH-20	1
4	YUGO TRIANGULAR SUSPENSION YTS-16000/400	1
5	HORQUILLA REVIRADA HR-16	2
6	GRAPA SUSPENSION ARMADA GSA PARA CONDUCTOR LA-510	2

NOTAS:

1.- TODOS LOS HERRAJES Y GRAPA DE LA CADENA (A EXCEPCION DE LOS AISLADORES), SERAN SUMINISTRADOS POR EL MISMO FABRICANTE PARA EVITAR PROBLEMAS DE ACOPLAMIENTO.

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

TITULO PROYECTO:

LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV

PETICIONARIO:

TITULO PLANO:

CADENA DE SUSPENSIÓN 220 KV DÚPLEX LA-510 AISLAMIENTO COMPUESTO (NIVEL III)

Nº DE PROYECTO:  
REN-22-005

Nº DE PLANO:  
05

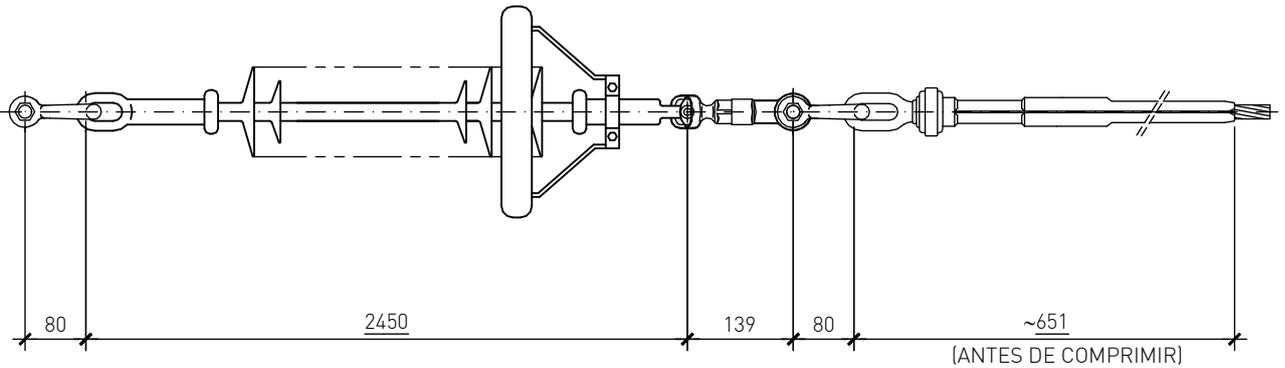
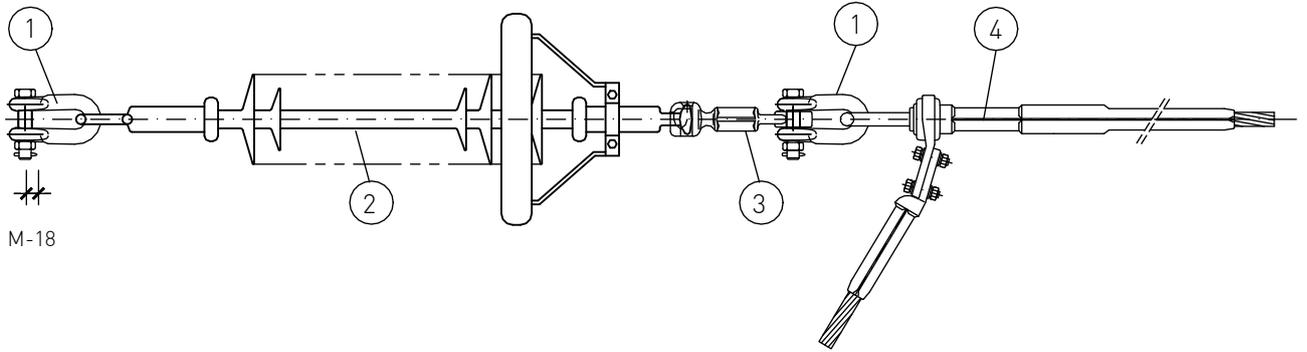
FORMATO:  
A4

ESCALA:  
S/E

Nº HOJA:  
3 de3

**novotec**

RICARDO LAGO ALONSO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 2.221 ICOIIG



PESO APROXIMADO: 20 kg  
 CARGA ROTURA DE LOS AISLADORES: 16.000 daN  
 CARGA ROTURA DE LOS HERRAJES: 16.000 daN  
 CARGA ROTURA DE LA GRAPA: 11.780 daN  
 TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA: 495 kV  
 TENSION SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO 1,2/50  $\mu$ s: 1.100 kV  
 LINEA DE FUGA:  $\geq 6.125$  mm  
 DISTANCIA DE ARCO:  $\geq 1.700$  mm

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN-20	2
2	AISLADOR COMPUESTO SUSPENSION CS-160-220-III	1
3	ROTULA LARGA PARA PROTECCION R-20-P	1
4	GRAPA AMARRE COMPRESION PARA CONDUCTOR LA-455	1

NOTAS:

- 1.- TODOS LOS HERRAJES Y GRAPA DE LA CADENA (A EXCEPCION DE LOS AISLADORES), SERAN SUMINISTRADOS POR EL MISMO FABRICANTE PARA EVITAR PROBLEMAS DE ACOPLAMIENTO.

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

TITULO PROYECTO:

LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV

PETICIONARIO:

TITULO PLANO:

CADENA DE AMARRE 220 KV SIMPLEX LA-455 AISLAMIENTO COMPUESTO (NIVEL III)

Nº DE PROYECTO:  
REN-22-005

Nº DE PLANO:  
06

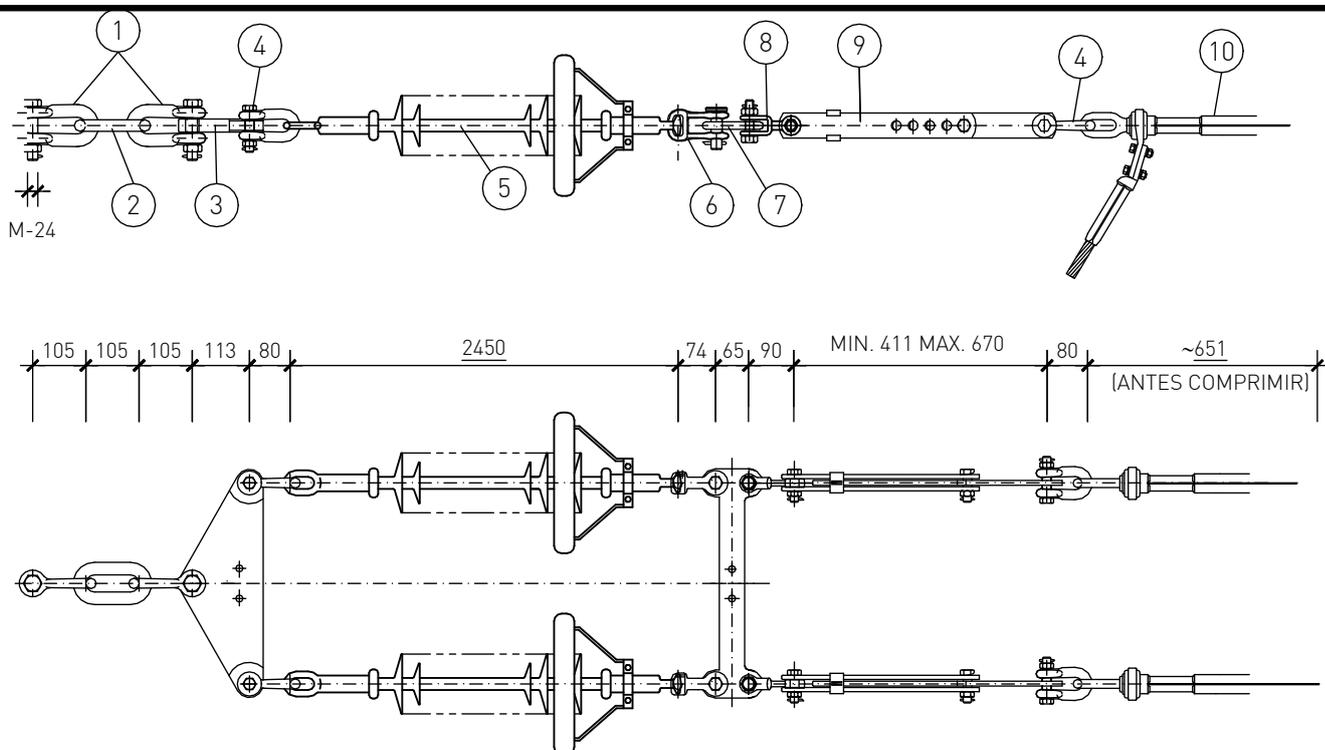
FORMATO:  
A4

ESCALA:  
S/E

Nº HOJA:  
1 de 3

**novotec**

RICARDO LAGO ALONSO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 2.221 ICOIIG



M-24

PESO APROXIMADO: 70 kg  
 CARGA ROTURA DE LOS AISLADORES: 16.000 daN  
 CARGA ROTURA DE LOS HERRAJES: 32.000 daN  
 CARGA DE ROTURA DE LA GRAPA: 11.780 daN  
 TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA: 495 kV  
 TENSION SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO 1,2/50  $\mu$ s: 1.100 kV  
 LINEA DE FUGA DE CADA AISLADOR:  $\geq 6.125$  mm  
 DISTANCIA DE ARCO:  $\geq 1.700$  mm

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN-32	2
2	ESLABON E-32	1
3	YUGO TRIANGULAR AMARRE YTA-32000/400	1
4	GRILLETE NORMAL RECTO GN-20	4
5	AISLADOR COMPUESTO SUSPENSION CS-160-220-III	2
6	ROTULA HORQUILLA RH-20	2
7	YUGO SEPARADOR YS-32000/400	1
8	HORQUILLA REBIRADA HR-20	2
9	TENSOR DE CORREDERA TC-20	2
10	GRAPA AMARRE COMPRESION PARA CONDUCTOR LA-380	2

**NOTAS:**

1.- TODOS LOS HERRAJES Y GRAPA DE LA CADENA (A EXCEPCION DE LOS AISLADORES), SERAN SUMINISTRADOS POR EL MISMO FABRICANTE PARA EVITAR PROBLEMAS DE ACOPLAMIENTO.

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

TITULO PROYECTO:

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV**

PETICIONARIO:

TITULO PLANO:

**CADENA DE AMARRE 220 KV DÚPLEX LA-380 AISLAMIENTO COMPUESTO (NIVEL III)**

Nº DE PROYECTO:  
REN-22-005

Nº DE PLANO:  
06

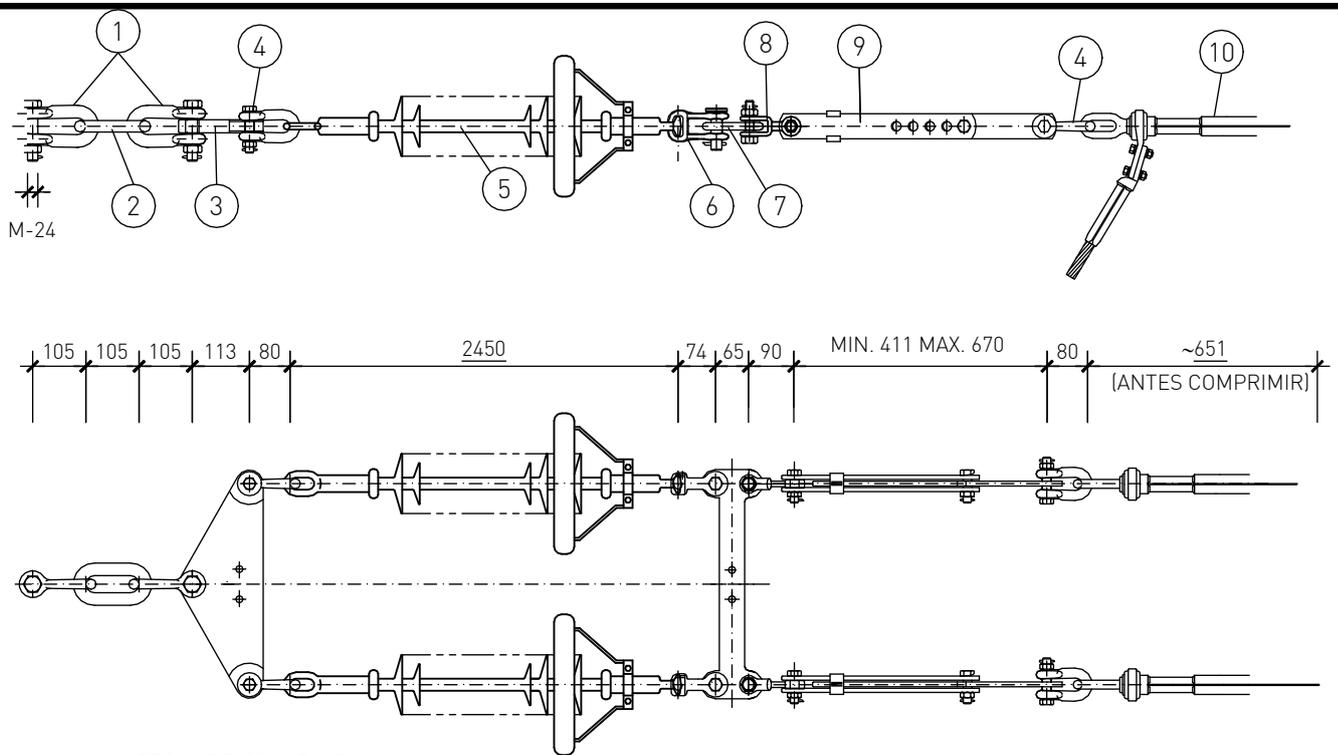
FORMATO:  
A4

ESCALA:  
S/E

Nº HOJA:  
2 de 3

**novotec**

RICARDO LAGO ALONSO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 2.221 ICOIIG



PESO APROXIMADO: 70 kg  
 CARGA ROTURA DE LOS AISLADORES: 16.000 daN  
 CARGA ROTURA DE LOS HERRAJES: 32.000 daN  
 CARGA DE ROTURA DE LA GRAPA: 11.780 daN  
 TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA: 495 kV  
 TENSION SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO 1,2/50  $\mu$ s: 1.100 kV  
 LINEA DE FUGA DE CADA AISLADOR:  $\geq 6.125$  mm  
 DISTANCIA DE ARCO:  $\geq 1.700$  mm

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN-32	2
2	ESLABON E-32	1
3	YUGO TRIANGULAR AMARRE YTA-32000/400	1
4	GRILLETE NORMAL RECTO GN-20	4
5	AISLADOR COMPUESTO SUSPENSION CS-160-220-III	2
6	ROTULA HORQUILLA RH-20	2
7	YUGO SEPARADOR YS-32000/400	1
8	HORQUILLA REBIRADA HR-20	2
9	TENSOR DE CORREDERA TC-20	2
10	GRAPA AMARRE COMPRESION PARA CONDUCTOR LA-510	2

**NOTAS:**

1.- TODOS LOS HERRAJES Y GRAPA DE LA CADENA (A EXCEPCION DE LOS AISLADORES), SERAN SUMINISTRADOS POR EL MISMO FABRICANTE PARA EVITAR PROBLEMAS DE ACOPLAMIENTO.

EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO

TITULO PROYECTO:

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV**

PETICIONARIO:

TITULO PLANO:

**CADENA DE AMARRE 220 KV DÚPLEX LA-510 AISLAMIENTO COMPUESTO (NIVEL III)**

Nº DE PROYECTO:  
REN-22-005

Nº DE PLANO:  
06

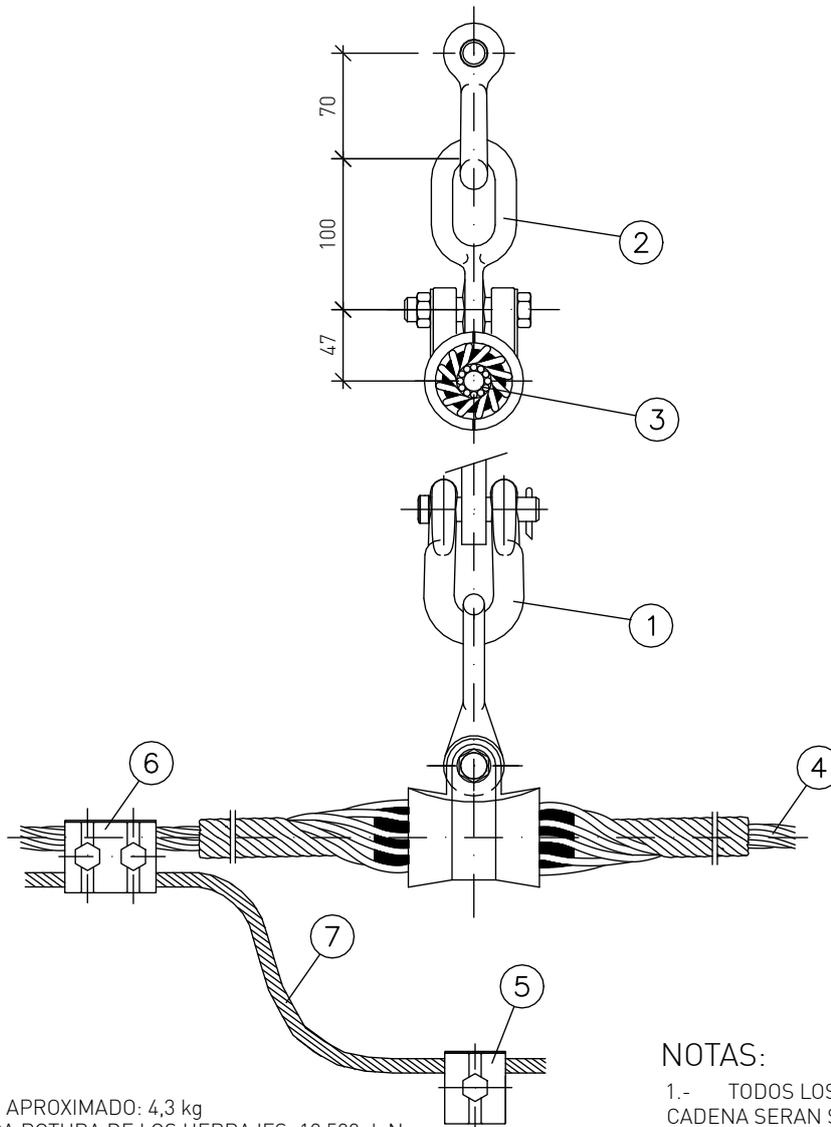
FORMATO:  
A4

ESCALA:  
S/E

Nº HOJA:  
3 de 3

**novotec**

RICARDO LAGO ALONSO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 2.221 ICOIIG



PESO APROXIMADO: 4,3 kg  
 CARGA ROTURA DE LOS HERRAJES: 12.500 daN  
 CARGA ROTURA DE LA GRAPA: 6.000 daN

**NOTAS:**

1.- TODOS LOS HERRAJES Y LA GRAPA DE LA CADENA SERAN SUMINISTRADOS POR EL MISMO FABRICANTE PARA EVITAR PROBLEMAS DE ACOPLAMIENTO.

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN-16 UNESA	1
2	ESLABON REVIRADO ER-16	1
3	GRAPA GSA PARA CABLE F.O. 14,0/18,0 mm	1
4	CABLE DE FIBRA OPTICA OPGW 48 F	-
5	GRAPA CONEXION SENCILLA PARA CABLE ALUMINIO	1
6	GRAPA CONEXION UNIVERSAL PARALERA CABLE ALUMINIO	1
7	CABLE AL-AC LA-56	1 m

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

TITULO PROYECTO:

LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV

PETICIONARIO:

TITULO PLANO:

CONJUNTO DE SUSPENSIÓN PARA CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW TIPO2 25ka-17,1

Nº DE PROYECTO:  
REN-22-005

Nº DE PLANO:  
007

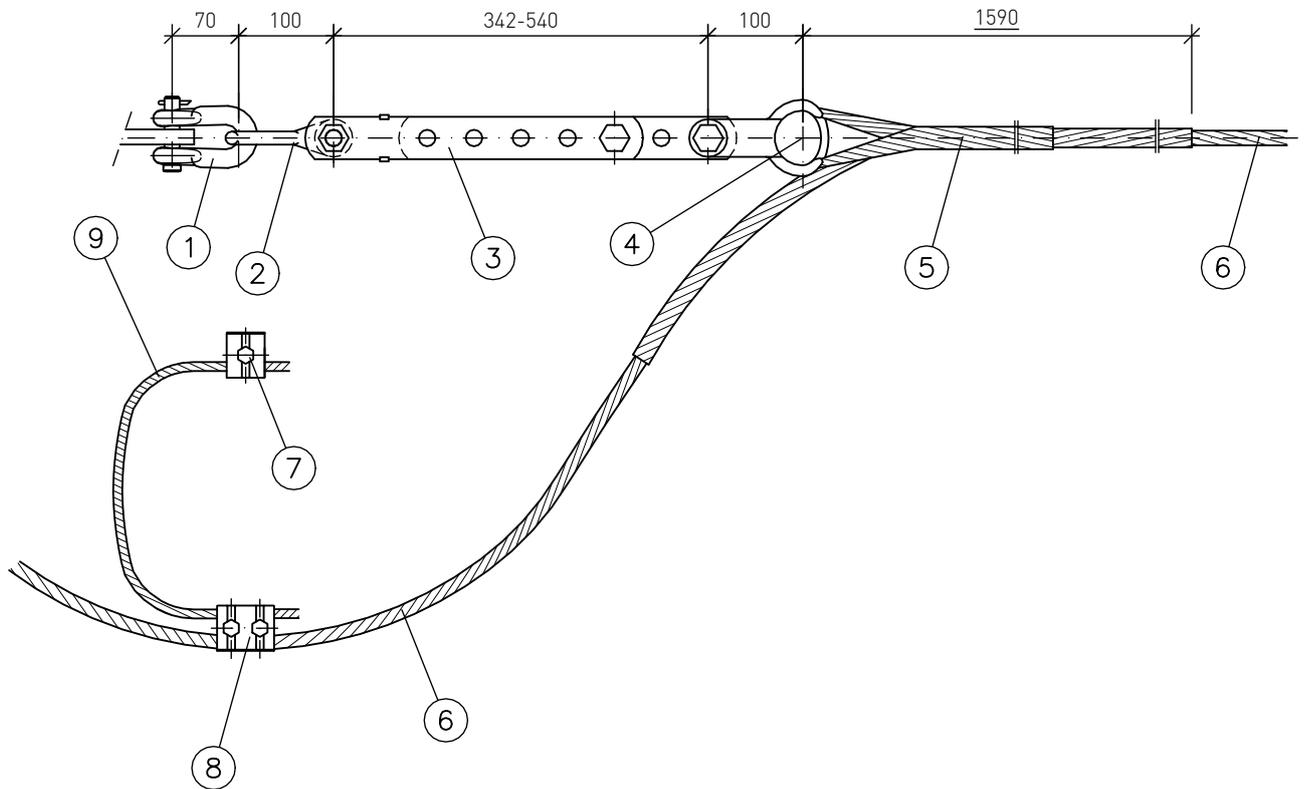
FORMATO:  
A4

ESCALA:  
S/E

Nº HOJA:  
1 de 1

**novotec**

RICARDO LAGO ALONSO  
 Ingeniero Industrial  
 Colegiado 2.221 ICOIIG



PESO APROXIMADO: 9,3 kg  
 CARGA ROTURA DE LOS HERRAJES: 12.500 daN  
 CARGA ROTURA DEL PREFORMADO: 95 % CARGA ROTURA CABLE OPGW

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN-16 UNESA	1
2	ESLABON REVIRADO ER-16	1
3	TENSOR CORREDERA TC-16	1
4	HORQUILLA GUARDACABOS HG-16	1
5	RETENCION PREF. AMARRE CABLE OPGW 14,0/18,0 mm	1
6	CABLE DE FIBRA OPTICA OPGW 48 F	-
7	GRAPA CONEXION SENCILLA PARA CABLE ALUMINIO	1
8	GRAPA CONEXION UNIVERSAL PARALERA CABLE ALUMINIO	1
9	CABLE AL-AC LA-56	1 m

**NOTAS:**

1.- TODOS LOS HERRAJES DE LA CADENA SERAN SUMINISTRADOS POR EL MISMO FABRICANTE PARA EVITAR PROBLEMAS DE ACOPLAMIENTO.

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

TITULO PROYECTO:

LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV

PETICIONARIO:

TITULO PLANO:

CONJUNTO DE AMARRE PARA CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW TIPO2 25 kA-17,1

Nº DE PROYECTO:  
REN-22-005

Nº DE PLANO:  
008

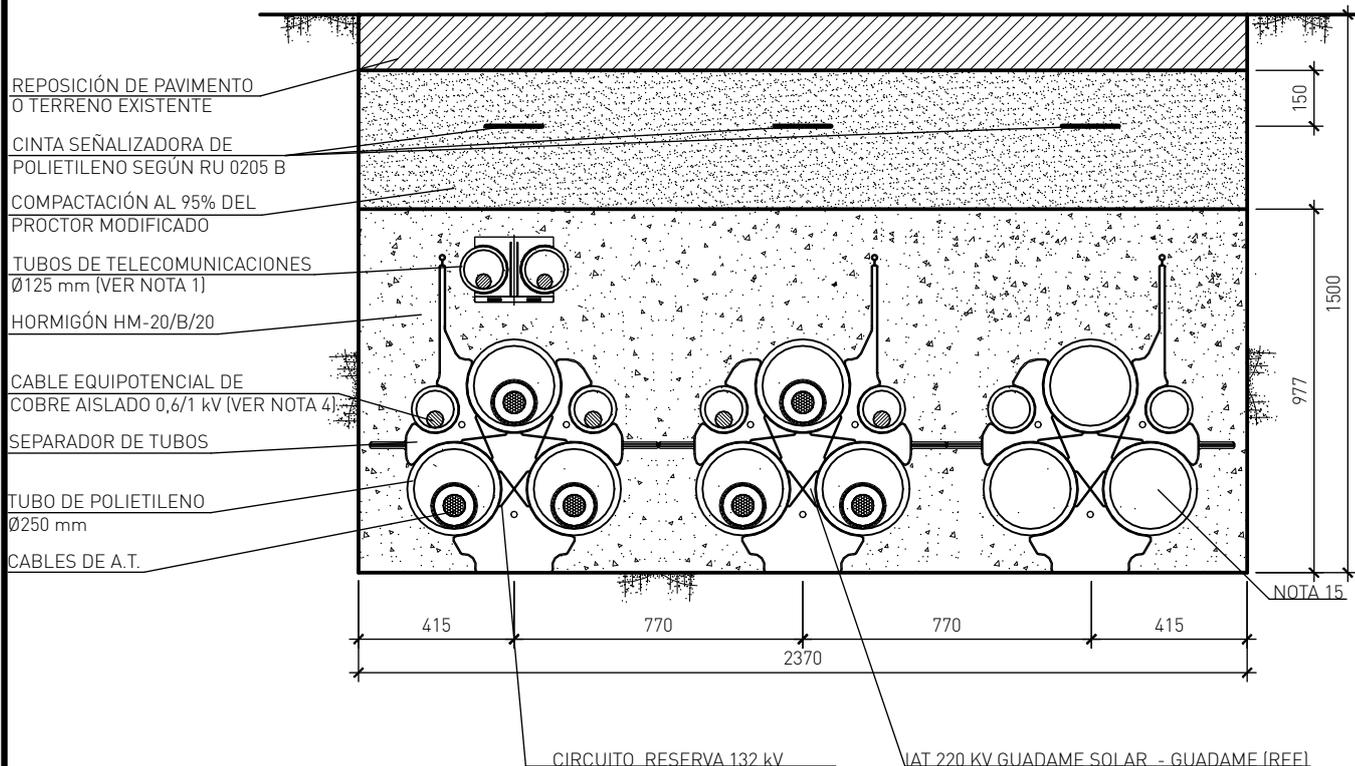
FORMATO:  
A4

ESCALA:  
S/E

Nº HOJA:  
1 de 1

**novotec**

RICARDO LAGO ALONSO  
 Ingeniero Industrial  
 Colegiado 2.221 ICOIIG

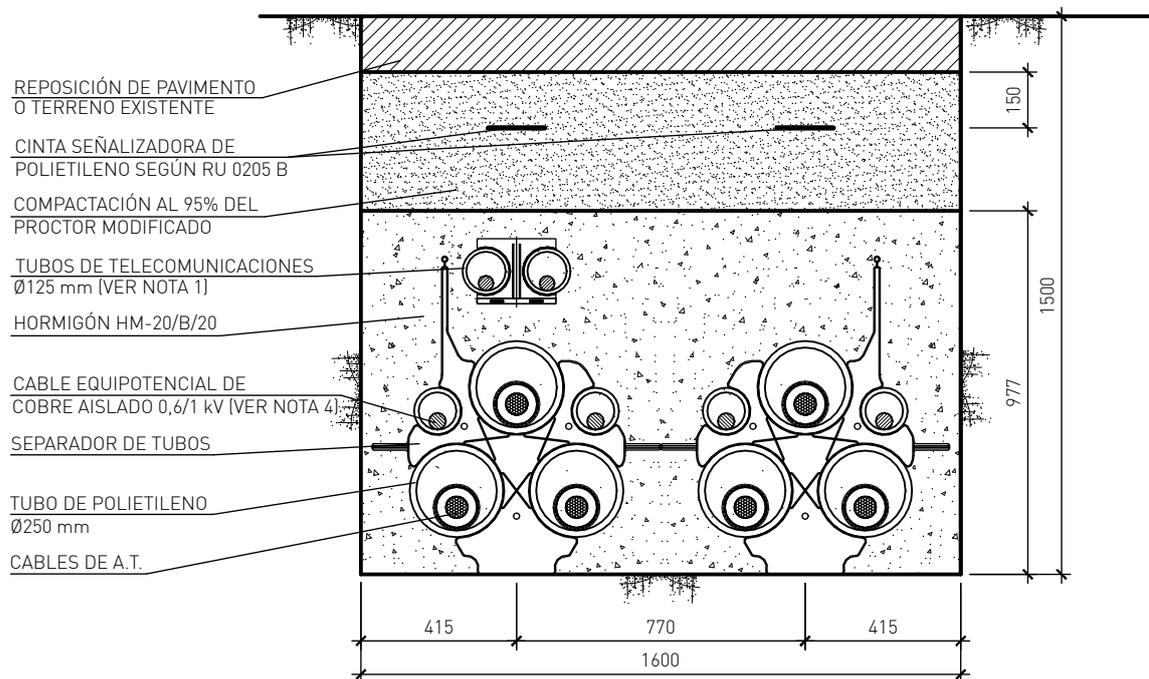


**NOTAS.-**

- 1.- SE INSTALARÁN 2 TUBOS DE TELECOMUNICACIONES DE Ø125 mm.
- 2.- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE POTENCIA SE INSTALARÁ UNA CUERDA DE NYLON DE Ø10 mm.
- 3.- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE COMUNICACIONES Y DE CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL SE INSTALARÁ UNA CUERDA DE NYLON DE Ø8 mm.
- 4.- SOLO SE INSTALARÁN SI LA CONEXIÓN A TIERRA DE PANTALLAS ES DE TIPO SINGLE-POINT, EN CUYO CASO SE INSTALARÁN DOS TUBOS DE Ø125 mm PARA LA INSTALACIÓN DE DOS CABLES DE COBRE AISLADO 0,6/1 kV DE SECCIÓN 300 mm<sup>2</sup>.
- 5.- EL SEPARADOR DE TUBOS DE POTENCIA SE INSTALARÁ CADA 3 m.
- 6.- EL SEPARADOR DE TUBOS DE COMUNICACIONES SE INSTALARÁ CADA 3 m.
- 7.- EL RADIO MÍNIMO DE CURVATURA DE LA CANALIZACIÓN SERÁ DE 10 m PARA ZANJAS CON TUBOS DE Ø200 mm Y DE 12,5 m PARA ZANJAS CON TUBOS DE DE Ø250 mm.
- 8.- REPOSICIÓN, RELLENO Y HORMIGONADO SEGÚN PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.
- 9.- SE UBICARÁN ARQUETAS DE COMUNICACIONES CADA 150-200 m O EN TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DEL RECORRIDO DE LAS CANALIZACIONES QUE SEAN MAYOR O IGUAL A 45°.
- 10.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS Y LA BASE O LAS PAREDES LATERALES SERÁ DE 100 mm
- 11.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS DE POTENCIA Y LA BASE DEL SEPARADOR DE TELECOMUNICACIONES SERÁ DE 100 mm.
- 12.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS DE COMUNICACIONES Y LA CARA SUPERIOR DEL ENCOFRADO SERÁ DE 100 mm.
- 13.- LAS CLASES GENERAL Y ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN SE ESPECIFICARÁN EN CASO NECESARIO EN FUNCIÓN DE LA AGRESIVIDAD PREVISTA DEL TERRENO.
- 14.- TERNA DE RESERVA QUE NO SE INSTALA DE LAT 220 kV Guadame Solar – Guadame (REE)

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

TÍTULO PROYECTO:						  <b>RICARDO LAGO ALONSO</b> Ingeniero Industrial Colegiado 2.221 ICOIIG
<b>LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV</b>						
PETICIONARIO:		TÍTULO PLANO:				
<b>CANALIZACIÓN TIPO PARA TRES TERNAS BAJO TUBO HORMIGONADA 220 KV TRAMO COMPARTIDO ENTRE VÉRTICES V7-V8</b>						
Nº DE PROYECTO:		Nº DE PLANO:		FORMATO:	ESCALA:	Nº HOJA:
REN-22-005		009		A4	S/E	1 de 2



NOTAS.-

- 1.- SE INSTALARÁN 2 TUBOS DE TELECOMUNICACIONES DE Ø125 mm.
- 2.- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE POTENCIA SE INSTALARÁ UNA CUERDA DE NYLON DE Ø10 mm.
- 3.- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE COMUNICACIONES Y DE CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL SE INSTALARÁ UNA CUERDA DE NYLON DE Ø8 mm.
- 4.- SOLO SE INSTALARÁN SI LA CONEXIÓN A TIERRA DE PANTALLAS ES DE TIPO SINGLE-POINT, EN CUYO CASO SE INSTALARÁN DOS TUBOS DE Ø125 mm PARA LA INSTALACIÓN DE DOS CABLES DE COBRE AISLADO 0,6/1 kV DE SECCIÓN 300 mm<sup>2</sup>.
- 5.- EL SEPARADOR DE TUBOS DE POTENCIA SE INSTALARÁ CADA 3 m.
- 6.- EL SEPARADOR DE TUBOS DE COMUNICACIONES SE INSTALARÁ CADA 3 m.
- 7.- EL RADIO MÍNIMO DE CURVATURA DE LA CANALIZACIÓN SERÁ DE 10 m PARA ZANJAS CON TUBOS DE Ø200 mm Y DE 12,5 m PARA ZANJAS CON TUBOS DE Ø250 mm.
- 8.- REPOSICIÓN, RELLENO Y HORMIGONADO SEGÚN PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.
- 9.- SE UBICARÁN ARQUETAS DE COMUNICACIONES CADA 150-200 m O EN TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DEL RECORRIDO DE LAS CANALIZACIONES QUE SEAN MAYOR O IGUAL A 45°.
- 10.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS Y LA BASE O LAS PAREDES LATERALES SERÁ DE 100 mm
- 11.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS DE POTENCIA Y LA BASE DEL SEPARADOR DE TELECOMUNICACIONES SERÁ DE 100 mm.
- 12.- LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS TUBOS DE COMUNICACIONES Y LA CARA SUPERIOR DEL ENCOFRADO SERÁ DE 100 mm.
- 13.- LAS CLASES GENERAL Y ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN SE ESPECIFICARÁN EN CASO NECESARIO EN FUNCIÓN DE LA AGRESIVIDAD PREVISTA DEL TERRENO.

1	15/07/2022	NOVOTEC	MBP	RLA	RLA	PROYECTO BÁSICO
EDICIÓN	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

TÍTULO PROYECTO:

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR - GUADAME (REE) CON TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 KV**

PETICIONARIO:

TÍTULO PLANO:

**CANALIZACIÓN TIPO PARA DOS TERNAS BAJO TUBO HORMIGONADA 220 KV. TRAMO ENTRE VÉRTICE V14-CENTRO DE MEDIDA-SET GUADAME (REE)**

Nº DE PROYECTO:  
REN-22-005

Nº DE PLANO:  
009

FORMATO:  
A4

ESCALA:  
S/E

Nº HOJA:  
2 de 2

**novotec**

RICARDO LAGO ALONSO  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 2.221 ICOIIG

**DOCUMENTO N°3**

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON  
TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 kV**

**PRESUPUESTO**

## Índice

1	Mediciones .....	3
1.1	Equipamiento eléctrico y montaje.....	3
1.1.1	Tramo Aéreo.....	3
1.1.2	Tramo subterráneo.....	8
1.2	Ejecución material de la obra .....	11
1.2.1	Tramo aéreo .....	11
1.2.2	Tramo subterráneo.....	11
1.3	Centro de Medida .....	12
2	Presupuestos parciales.....	13
2.1	Equipamiento eléctrico.....	13
2.2	Montaje de equipamiento eléctrico.....	16
2.3	Ejecución material de la obra .....	21
2.4	Centro de medida .....	22
3	Presupuesto de Ejecución material.....	23
4	Presupuesto de Ejecución por contrata.....	23

## 1 Mediciones

### 1.1 Equipamiento eléctrico y montaje

#### 1.1.1 Tramo Aéreo

##### 1.1.1.1 Resumen de apoyos

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN
<b>KG DE APOYO METÁLICO DE CELOSÍA</b> KG DE APOYO METÁLICO DE CELOSÍA SUMINISTRO ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES MONTAJE, IZADO DE APOYOS Y MARCADO DE NUMERACIÓN	1171626,00
<b>INSTALACION PLACA IDENTIDAD CORPORATIVA APO. CELOSIA</b> INSTALACION PLACA IDENTIDAD CORPORATIVA APO. CELOSIA 1 ROTULO LINEA AEREA 500X500MM(A-01) SUMINISTRO, ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES MONTAJE CONJUNTO	84,00
<b>SEÑAL TRIANGULAR RIESGO ELECTRICO GT-21 EN APOYO CELOSIA</b> SEÑAL TRIANGULAR RIESGO ELECTRICO GT-21 EN APOYO CELOSIA 1 SEÑAL TRIANG.RIESGO ELEC.GT-21 SUMINISTRO, ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES MONTAJE CONJUNTO	84,00

##### 1.1.1.2 Conductores y cables

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN
<b>M. TENDIDO LINEA TRIFASICA A.T. LA-455 SIMPLEX (CONDOR)</b> 3,09 CABLE AL AC.LA-455 SIMPLEX ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE 1 METRO DE TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO	16085,98
<b>M. TENDIDO LINEA TRIFASICA A.T. LA-380 DÚPLEX (GULL)</b> 6,18 CABLE AL AC.LA-380 DÚPLEX ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE 1 METRO DE TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO	9471,77
<b>M. TENDIDO LINEA TRIFASICA A.T. LA-510 DÚPLEX (RAIL)</b> 6,18 CABLE AL AC.LA-510 RAIL ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE 1 METRO DE TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO	13075,66
<b>M.TENDIDO CABLE FIBRA OPTICA OPGW TIPO2 25 kA-17,1</b> 1,05 CABLE FO TP OPGW TIPO2 25 kA-17,1 ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE 1 METRO DE TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO	45094,86

**1.1.1.3 Aisladores, herrajes y accesorios**

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN
<p><b>CADENA DE SUSPENSION 220 KV LA-455 AISL.COMPUESTO (NIVEL III)</b></p> <p>DENA DE SUSPENSION 220 KV LA-455 AISL.COMPUESTO                      1GRAPA SUSP.ARMADA CABLE LA-455(CONDOR)                      1ROTULA LARGA P/PROTEC.RP-16/17,5                      1AISLADOR COMPTO.SUSP.SC220-160-III                      1GRILLETE NORMAL GN-16</p> <p>ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	102,00
<p><b>CADENA DE AMARRE 220 KV LA-455 AISL.COMPUESTO (NIVEL III)</b></p> <p>CADENA DE AMARRE 220 KV LA-455 AISL.COMPUESTO 1GRAPA AMA.COMPR.LA-455(CONDOR)                      2GRILLETE NORMAL RECTO GN-20                      1ROTULA LARGA P/PROTEC.RP-20/20,5                      1AISLADOR COMPTO.SUSP.SC220-160-III</p> <p>ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	63,00
<p><b>CADENA DE AMARRE 220 KV DUPLEX LA-380 AISL.COMPUESTO (NIVEL III)</b></p> <p>CADENA DE AMARRE 220 KV DUPLEX LA-380 AISL.                      2GRAPA AMA.COMPR.LA-380(GULL)                      4GRILLETE NORMAL RECTO GN-20                      2GRILLETE NORMAL RECTO GN-33                      2ROTULA HORQUILLA RH-20                      1YUGO SEPARADOR 400/33000                      2TENSOR DE CORREDEIRA 16500 DAN                      1ESLABON CAD.AISL.E-33                      1YUGO TRIANG.AMA.32000 DAN/400MM                      2AISLADOR COMPTO.SUSP.SC220-160-III</p> <p>ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	105
<p><b>CADENA DE SUSPENSION 220 KV DUPLEX LA-380 AISL.COMPUESTO (NIVEL III)</b></p> <p>CADENA DE SUSPENSION 220 KV DUPLEX LA-380AISL.                      1GRILLETE NORMAL RECTO GN-20                      1ROTULA HORQUILLA RH-20                      2GRAPA SUSP.ARMADA CABLE LA-380 (GULL)                      2HORQUILLA REVIRADA HR-16                      1YUGO TRIANG.SUSP.YTS-16000/400                      1AISLADOR COMPTO.SUSP.SC220-160-III</p> <p>ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	54,00
<p><b>CADENA DE AMARRE 220 KV DÚPLEX LA-510 AISL.COMPUESTO (NIVEL III)</b></p> <p>CADENA DE AMARRE 220 KV DUPLEX LA-510 AISL.                      2GRAPA AMA.COMPR.LA-510(RAIL)                      4GRILLETE NORMAL RECTO GN-20                      2GRILLETE NORMAL RECTO GN-33                      2ROTULA HORQUILLA RH-20                      1YUGO SEPARADOR 400/33000                      2TENSOR DE CORREDEIRA 16500 DAN                      1ESLABON CAD.AISL.E-33                      1YUGO TRIANG.AMA.32000 DAN/400MM                      2AISLADOR COMPTO.SUSP.SC220-160-III</p> <p>ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	129,00

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN
<p><b>CADENA DE SUSPENSIÓN 220 KV DÚPLEX LA-510 AISL.COMPUESTO (NIVEL III)</b>                      CADENA DE SUSPENSION 220 KV DUPLEX LA-510 AISL.                      1GRILLETE NORMAL RECTO GN-20                      1ROTULA HORQUILLA RH-20                      2GRAPA SUSP.ARMADA CABLE LA-510 (RAIL)                      2HORQUILLA REVIRADA HR-16                      1YUGO TRIANG.SUSP.YTS-16000/400                      1AISLADOR COMPTO.SUSP.SC220-160-III                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	75,00
<p><b>AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE LA-380</b>                      1 AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE LA-380 GULL                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE DEL AMORTIGUADOR</p>	210,00
<p><b>AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE LA-455</b>                      1 AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE LA-455 CONDOR                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE DEL AMORTIGUADOR</p>	684,00
<p><b>AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE LA-510</b>                      1 AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE LA-510 RAIL                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE DEL AMORTIGUADOR</p>	92,00
<p><b>CONJUNTO DE SUSPENSIÓN CABLE FIBRA OPTICA OPGW TIPO2 25ka-17,1</b>                      1 GRAPA SUSP.ARMADA CABLE OPGW 14,0/18,0MM                      1 ESLABON REVIRADO ER-16                      1 GRAPA CONEX.UNIVERSAL PARALERA CABLE AL                      1 GRAPA CONEX.SENCILLA P/CABLES DE AL                      1 CONDUCTOR AL-AC.LA-56 440340 E                      1 GRILLETE NORMAL RECTO GN-16                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE DEL CONJUNTO Y CONEXIONADO</p>	43,00
<p><b>CONJUNTO DE AMARRE CABLE FIBRA OPTICA OPGW TIPO2 25ka-17,1</b>                       HORQUILLA GUARDAC.HG-16                      1 RETENCION PREF.AMA.OPGW 14,0/18,0MM                      1 TENSOR DE CORREDERA TC-16                      1 ESLABON REVIRADO ER-16                      1 GRAPA CONEX.UNIVERSAL PARALERA CABLE AL                      1 GRAPA CONEX.SENCILLA P/CABLES DE AL                      1 CONDUCTOR AL-AC.LA-56                      1 GRILLETE NORMAL RECTO GN-16 UNESA                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE DEL CONJUNTO Y CONEXIONADO</p>	156,00
<p><b>AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE PARA OPGW</b>                       1 AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE PARA OPGW                       SUMINISTRO, ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE DEL AMORTIGUADOR</p>	157,00

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN
<p><b>SALVAPÁJAROS EN X</b>                      1 SALVAPÁJAROS EN X CON TIRAS DE NEOPRENO                      SUMINISTRO, ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES.                      MONTAJE DEL CONJUNTO.</p>	<p>4509</p>
<p><b>MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON CARRETERA</b>                      MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON CARRETERA                      ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      DESMONTAJE DEL MATERIAL SIN DAÑARLO                      MONTAJE CONJUNTO                      SUMINISTRO DE MATERIALES NECESARIOS                      TRANSPORTE A ALMACEN</p>	<p>3,00</p>
<p><b>MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON AUTOPISTA O AUTOVIA</b>                      MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON AUTOPISTA O AUTOVIA                      ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      DESMONTAJE DEL MATERIAL SIN DAÑARLO                      MONTAJE CONJUNTO                      SUMINISTRO DE MATERIALES NECESARIOS                      TRANSPORTE A ALMACEN</p>	<p>2,00</p>
<p><b>MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON FERROCARRIL ELECTRIFICADO</b>                      MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON FERROCARRIL ELECTRIFICADO                      ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      DESMONTAJE DEL MATERIAL SIN DAÑARLO                      MONTAJE CONJUNTO                      SUMINISTRO DE MATERIALES NECESARIOS                      TRANSPORTE A ALMACEN</p>	<p>1,00</p>
<p><b>MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON LINEA A.T..</b>                      MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON LINEA A.T..                      ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      DESMONTAJE DEL MATERIAL SIN DAÑARLO                      MONTAJE CONJUNTO                      SUMINISTRO DE MATERIALES NECESARIOS                      TRANSPORTE A ALMACEN</p>	<p>2,00</p>
<p><b>MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON LINEA M.T..</b>                      MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON LINEA A.T..                      ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      DESMONTAJE DEL MATERIAL SIN DAÑARLO                      MONTAJE CONJUNTO                      SUMINISTRO DE MATERIALES NECESARIOS                      TRANSPORTE A ALMACEN</p>	<p>5,00</p>

**1.1.1.4 Puesta a tierra**

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN
<p><b>PUESTA A TIERRA DOBLE PARA APOYO CELOSIA 4 MACIZOS</b></p> <p>32 CABLE AC.GALV.50MM2                  2 CONEXION PICA C/ESTRIBO P/CABLES PARAL.                  4 GRAPA CONEX.PARALERO CABLE AC.GALV.                  2 TUBO PVC CORRUGADO D.36MM P/PAT                  2 PICA PAT AC.CU 2000X14,6 D LISA</p> <p>SUMINISTRO, ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                  MONTAJE DEL CONJUNTO Y CONEXIONADO</p>	<p>81,00</p>
<p><b>PUESTA A TIERRA EN ANILLO PARA APOYO CELOSIA 4 MACIZOS</b></p> <p>4 CARGA CONEX.ALUMINOTER.CABLE-PICA TIERRA                  8 CABLE AC.GALV.50MM2                  2 GRAPA CONEX.PARALERO CABLE AC.GALV.                  2 PLETINA AC.GALV.P/PAT APOYO C/PLACA BASE                  2 TUBO PVC CORRUGADO D.36MM P/PAT                  2 CARGA CONEX.ALUMINOTER.PARAL.AC-50/CU-50                  14 CABLE CU DESNUDO C-50 UNESA                  4 PICA PAT AC.CU 2000X14,6 D LISA</p> <p>ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                  MONTAJE DEL CONJUNTO Y CONEXIONADO</p>	<p>3,00</p>

**1.1.2 Tramo subterráneo**

**1.1.2.1 Conductores y cables**

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN
<p><b>M. TENDIDO BAJO TUBO LINEA CABLE 132 kv 1200 AI + H250</b>                      3,09 CABLE 1X1200 AL 132 kv 1x1200 AI + H250                      ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE                      1 METRO DE TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO                      MONTAJE CONJUNTO</p>	<p>6352,00</p>
<p><b>M. TENDIDO BAJO TUBO LINEA CABLE 220 kv 2500 AI + H250</b>                      3,09 CABLE 220 kv 1x2500 AI + H250                      (*) El tramo compartido solo se ha tenido en cuenta una terna, la de reserva queda fuera del presupuesto a valorar cuando sea necesaria la reserva.                      ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE                      1 METRO DE TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO                      MONTAJE CONJUNTO</p>	<p>8132,39</p>
<p><b>M. TENDIDO EN APOYO LINEA CABLE 132 kv 1x1200 AI + H250</b>                      3,09 CABLE 132 Kv 1x1200 AI + H250                      ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE                      FIJADO DE CABLES MEDIANTE ABRAZADERAS                      TENDIDO VERTICAL EN APOYO                      SEÑALIZACION DE FASES CON CINTA DE COLOR                      SUMINISTRO Y MONTAJE DE ABRAZADERAS, BRIDAS Y SOPORTES</p>	<p>30,00</p>
<p><b>M. TENDIDO EN APOYO LINEA CABLE 220 kv 2500 AI + H250</b>                      3,09 CABLE 220 Kv 1x2500 AI + H250                      ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE                      FIJADO DE CABLES MEDIANTE ABRAZADERAS                      TENDIDO VERTICAL EN APOYO                      SEÑALIZACION DE FASES CON CINTA DE COLOR                      SUMINISTRO Y MONTAJE DE ABRAZADERAS, BRIDAS Y SOPORTES</p>	<p>60,00</p>
<p><b>M. TENDIDO BAJO TUBO CABLE DE F.O. 48F</b>                      1,03 CABLE F.O. 48F                      SUMINISTRO, ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE                      LIMPIEZA, CANALIZACION Y TENDIDO DE CABLES                      MANDRILADO DE TUBOS</p>	<p>14484,77</p>
<p><b>M. TENDIDO EN APOYO CABLE DE F.O. 48F</b>                      1,03 CABLE F.O. 48F                      SUMINISTRO, ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE                      FIJADO DE CABLES MEDIANTE ABRAZADERAS                      TENDIDO VERTICAL EN APOYO                      SUMINISTRO Y MONTAJE DE ABRAZADERAS Y BRIDAS SOPORTE</p>	<p>45,00</p>

**1.1.2.2 Terminales, empalmes y accesorios**

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN
<p><b>CONJUNTO TERMINACION EXTERIOR COMPOSITE 76/132 KV 1X1200 AL+H250</b>                      3 TERMINACION EXT.POLIM.132KV 1x1200 Al + H250                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	2,00
<p><b>CONJUNTO TERMINACION EXTERIOR COMPOSITE 127/220 KV 1X2500 AL+H250</b>                      3 TERMINACION EXT.POLIM.220KV 1x2500 Al + H250                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	2,00
<p><b>CONJUNTO TERMINACION EXTERIOR COMPOSITE 127/220 KV 2X2500 AL+H250</b>                      3 TERMINACION EXT.POLIM.220KV 2x2500 Al + H250                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	2,00
<p><b>CONJUNTO PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS 132 KV</b>                      3,0 PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS 132KV                      MONTAJE CONJUNTO                      SUMINISTRO, ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES</p>	1,00
<p><b>CONJUNTO PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS 220 KV</b>                      3,0 PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS 127/220KV                      MONTAJE CONJUNTO                      SUMINISTRO, ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES</p>	3,00
<p><b>CONJUNTO DE SOPORTES, ACCESORIOS Y PIEZAS DE CONEXIÓN PARA APOYO P.A.S.</b>                      MONTAJE CONJUNTO                      SUMINISTRO, ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES</p>	3,00
<p><b>CONJUNTO TERMINACION ENCHUFABLE CONEX. CELDA SF6 127/220 KV</b>                      E 3 TERMINACION ENC.CELD.220KV 2X2500AL+H250                      ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	1,00
<p><b>CONJUNTO EMPALME PREMOLD. CRUCE 127/220 KV 1X2500 AL+H250</b>                      E 3 EMPALME PREMOL.CRUCE 220KV 1X2500AL+H250                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	11,00
<p><b>CONJ. EMPALME PREMOLD. CRUCE 76/132 KV 1X1200 AL+H250</b>                      3 EMPALME PREMOL.CRUCE 132KV 1X1200AL+H250                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	11,00

**1.1.2.3 Puesta a tierra**

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN
<p><b>ELECTRODO PUESTA A TIERRA DE EMPALMES CABLES 132 Y 220 KV</b>                      C 3 CARGA CONEX.ALUMINOTER.CABLE-PICA TIERRA                      C 2 PICA PAT AC.CU 2000X14,6 D LISA                      E 4 CABLE CU DESNUDO C-95 UNESA                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	22,00
<p><b>CAJA UNIPOLAR INTEMPERIE PAT DIRECTA PANTALLAS CABLES 132 KV Y 220KV</b>                      1 CAJA UNIP.INTEMP.PAT DIRECTA 132/220                      SUMINISTRO, ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL                      MONTAJE CONJUNTO</p>	12,00
<p><b>CAJA UNIPOLAR INTEMPERIE PAT CON DESCARGADOR 6 KV 220KV</b>                      E 1 CAJA UNIP.INTEMP. PAT DESC.6KV 220                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO</p>	3,00
<p><b>CAJA TRIPOLAR ENTERRADA PAT DESCARGADOR 6KV 132 Y 220KV</b>                      E 1 CAJA TRIP.ENT.PAT.DESC.6KV 132/220                       ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES                      MONTAJE CONJUNTO YCONEXIONADO</p>	18,00
<p><b>CAJA TRIPOLAR ENTERRADA PAT DIRECTA PANTALLAS CABLES 132 Y 220KV</b>                      1 CAJA TRIPOLAR PUESTA A TIERRA DIRECTA SIN DESCARGADOR                      SUMINISTRO, ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL                      MONTAJE CONJUNTO</p>	10,00
<p><b>M. CABLE CONCENTRICO RZ1(S) 0,6/1 KV 2X185 MM2 CU</b>                      E 1 CABLE CONCENTR.RZ1(S) 0,6/1KV 2X185 CU                      SUMINISTRO, ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE                      MONTAJE CONJUNTO</p>	295,00
<p><b>M. CABLE UNIPOLAR RZ1(S) 0,6/1 KV 1X185 MM2 CU</b>                      283866 E 1 CABLE UNIPOLAR RZ1(S) 0,6/1KV 1X185 CU                      SUMINISTRO, ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE                      MONTAJE CONJUNTO</p>	260,00
<p><b>M. TENDIDO CONEX. EQUIPOTENC. RZ1(S) 0,6/1 KV 1X185 MM2 CU BAJO TUBO</b>                      283866 E 1 CABLE UNIPOLAR RZ1(S) 0,6/1KV 1X185 CU                      ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE                      MONTAJE CONJUNTO</p>	1780,00

**1.2 Ejecución material de la obra**

**1.2.1 Tramo aéreo**

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN
<b>M3 EXCAVACIÓN CIMENTACIÓN APOYO EN TERRENO MEDIO</b> EXCAVACIÓN EN TERRENO MEDIO RETIRADA DE ESCOMBROS A VERTEDERO	6918,72
<b>M3 DE HORMIGONADO H-200 CIMENTACIÓN APOYO</b> ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES SUMINISTRO Y VERTIDO DE HORMIGÓN	7472,22

**1.2.2 Tramo subterráneo**

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN
<b>M. ZANJA (1,6X1,5) EN TIERRA</b> EN TIPO DE TERRENO Y DIMENSIONES INDICADOS APERTURA, TAPADO, Y COMPACTADO DE ZANJA C/MAT.APORAC.ADECUADO PARA CONSEGUIR PROCTOR MODIFICADO MIN.95% TRANSPORTE DE SOBRESANTES A VERTEDERO AUTORIZADO INCLUIDAS TASAS	890,00
<b>M. ZANJA (2,370X1,5) EN TIERRA</b> EN TIPO DE TERRENO Y DIMENSIONES INDICADOS APERTURA, TAPADO, Y COMPACTADO DE ZANJA C/MAT.APORAC.ADECUADO PARA CONSEGUIR PROCTOR MODIFICADO MIN.95% TRANSPORTE DE SOBRESANTES A VERTEDERO AUTORIZADO INCLUIDAS TASAS	6352,39
<b>M. CANALIZ. 2 TERNA 220kV B/TUBO 250 MM. C/HORMIG.</b> 0,5 TUBO PLAST.ROJO 200MM D.EXT.6M C/MANG. 0,333 TUBO PLAST.ROJO 125MM D.EXT.6M C/MANG. 1 CINTA SEÑALIZ.SUB.DE CABLES 0,33 SEPARADOR TUBOS CORRUGADOS 200 MM DIAMETRO 0,666 SOPORTE TUBO HILO EQUIPOTENCIAL  ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES COLOCACION DE CINTA SEÑALIZACION COLOCACION Y ENSAMBLAJE DE TUBO SUMINISTRO Y VERTIDO DE HORMIGON INCLUYENO SOPORTES Y ENHEBRADO DE CUERDAS DE NYLON	890,00
<b>M. CANALIZ. 3 TERNA 220kV/132kV B/TUBO 250 MM. C/HORMIG.</b> 0,5 TUBO PLAST.ROJO 200MM D.EXT.6M C/MANG. 0,333 TUBO PLAST.ROJO 125MM D.EXT.6M C/MANG. 1 CINTA SEÑALIZ.SUB.DE CABLES 0,33 SEPARADOR TUBOS CORRUGADOS 200 MM DIAMETRO 0,666 SOPORTE TUBO HILO EQUIPOTENCIAL  ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES COLOCACION DE CINTA SEÑALIZACION COLOCACION Y ENSAMBLAJE DE TUBO SUMINISTRO Y VERTIDO DE HORMIGON INCLUYENO SOPORTES Y ENHEBRADO DE CUERDAS DE NYLON	6352,39
<b>M. PERFORACIÓN DIRIGIDA 1 LÍNEA AT EN TERRENO MEDIO</b> METRO LINEAL DE PERFORACIÓN DIRIGIDA PARA LÍNEA TRIFÁSICA MAYOR O IGUAL A 45 KV EN TERRENO MEDIO.  ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES	15,00

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN
<p><b>CAMARA DE EMPALME PREFABRICADA 132 KV</b></p> <p>C 2,8 HORMIGON EN MASA R.C.200 KG/CM2 E 1 TUBO PLAS.DOB.PARED 250MM D.EXT/BARRA 6M                      C 4 PICA PAT AC.CU 2000X14,6 D LISA C 2 TAPA RECTA FUNDICION D400 CALA TIRO C 1                      CAMARA EMPALME PREFABRICADA 132KV E 20 CABLE CU DESNUDO 185 MM2 ACOPIO,                      TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE MONTAJE CONJUNTO SUMINISTRO Y                      MONTAJE DE ABRAZADERAS, BRIDAS Y SOPORTES SELLADO E IMPERMEABILIZACION                      SUMINISTRO Y RELLENO CON GRAVA DE 40 SUMINISTRO Y MONTAJE ESCALERA ACCESO                      SUMINISTRO Y MONTAJE DE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS SUMINISTRO VERTIDO Y                      COMPACTADO DE ARENA SUMINISTRO Y REPOSICION DE PAVIMENTO SUMINISTRO Y                      REPOSICION DE PAVIMENTO TRANSPORTE DESOBRESANTES A VERTEDERO AUTORIZADO                      INCLUIDAS TASAS</p>	<p>11,00</p>
<p><b>CAMARA DE EMPALME PREFABRICADA 220KV</b></p> <p>C 3,43 HORMIGON EN MASA R.C.200 KG/CM2                      E 1 TUBO PLAS.DOB.PARED 250MM D.EXT/BARRA 6M                      C 4 PICA PAT AC.CU 2000X14,6 D LISA                      C 2 TAPA RECTA FUNDICION D400 CALA TIRO                      C 1 CAMARA EMPALME PREFABRICADA 220KV                      E 24 CABLE CU DESNUDO 185 MM2</p> <p>ACOPIO, TRANSPORTE DEL MATERIAL Y DEVOLUCION DEL SOBRANTE                      MONTAJE CONJUNTO SUMINISTRO Y MONTAJE DE ABRAZADERAS, BRIDAS Y SOPORTES                      SELLADO E IMPERMEABILIZACION SUMINISTRO Y RELLENO CON GRAVA DE 40                      SUMINISTRO Y MONTAJE ESCALERA ACCESO SUMINISTRO Y                      MONTAJE DE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS                      SUMINISTRO VERTIDO Y COMPACTADO DE ARENA                      SUMINISTRO Y REPOSICION DE PAVIMENTO                      SUMINISTRO Y REPOSICION DE PAVIMENTO TRANSPORTE DE                      SOBRESANTES A VERTEDERO AUTORIZADO INCLUIDAS TASAS</p>	<p>22,00</p>

**1.3 Centro de Medida**

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN
<p><b>PA CENTRO DE MEDIDA PRINCIPAL TIPO EXTERIOR</b></p> <p>PA PARA CENTRO DE MEDIDA PRINCIPAL DE TIPO EXTERIOR, A UBICAR A PIE DE APOYO DE PASO                      A SUBTERRÁNEO</p>	<p>1,00</p>

## 2 Presupuestos parciales

### 2.1 Equipamiento eléctrico

DENOMINACIÓN	UDS.	UNITARIO (€/ud)	TOTAL (€)
<b>TRAMO AÉREO</b>			
<b>APOYOS</b>			
KG DE APOYO METÁLICO DE CELOSÍA	1.171.626,00	1,90	2.226.089,40 €
INSTALACION PLACA IDENTIDAD CORPORATIVA APO. CELOSIA	84,00	22,00	1.848,00 €
SEÑAL TRIANGULAR RIESGO ELECTRICO GT-21 EN APOYO CELOSIA	84,00	1,87	157,08 €
<b>CONDUCTORES Y CABLES</b>			
M. TENDIDO LINEA TRIFASICA A.T. LA-455 SIMPLEX (CONDOR)	16.085,98	15,76	253.515,01 €
M. TENDIDO LINEA TRIFASICA A.T. LA-380 DÚPLEX (GULL)	9.471,77	26,58	251.759,71 €
M. TENDIDO LINEA TRIFASICA A.T. LA-510 DÚPLEX (RAIL)	13.075,66	35,38	462.616,90 €
M.TENDIDO CABLE FIBRA OPTICA OPGW TIPO2 25 kA-17,1	45.094,86	6,06	273.274,83 €
<b>AISLADORES, HERRAJES Y ACCESORIOS</b>			
CADENA DE SUSPENSION 220 KV LA-455 AISL.COMPUUESTO (NIVEL III)	102,00	300,12	30.612,24 €
CADENA DE AMARRE 220 KV LA-455 AISL.COMPUUESTO (NIVEL III)	63,00	291,25	18.348,75 €
CADENA DE AMARRE 220 KV DUPLEX LA-380 AISL.COMPUUESTO (NIVEL III)	105,00	697,33	73.219,65 €
CADENA DE SUSPENSION 220 KV DUPLEX LA-380 AISL.COMPUUESTO (NIVEL III)	54,00	360,68	19.476,72 €
CADENA DE AMARRE 220 KV DÚPLEX LA-510 AISL.COMPUUESTO (NIVEL III)	129,00	781,15	100.768,35 €
	75,00	446,99	33.524,25 €

DENOMINACIÓN	UDS.	UNITARIO (€/ud)	TOTAL (€)
CADENA DE SUSPENSIÓN 220 KV DÚPLEX LA-510 AISL.COMPUUESTO (NIVEL III)			
AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE LA-380	210,00	30,05	6.310,50 €
AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE LA-455	684,00	31,00	21.204,00 €
AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE LA-510	92,00	31,00	2.852,00 €
CONJUNTO DE SUSPENSIÓN CABLE FIBRA OPTICA OPGW TIPO2 25kA-17,1	43,00	69,34	2.981,62 €
CONJUNTO DE AMARRE CABLE FIBRA OPTICA OPGW TIPO2 25kA-17,1	156,00	115,98	18.092,88 €
AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE PARA OPGW	157,00	17,12	2.687,84 €
SALVAPÁJAROS EN X	4.509,49	3,31	14.926,40 €
<b>PUESTA A TIERRA</b>			
PUESTA A TIERRA DOBLE PARA APOYO CELOSIA 4 MACIZOS	81,00	103,48	8.381,88 €
PUESTA A TIERRA EN ANILLO PARA APOYO CELOSIA 4 MACIZOS	3,00	884,55	2.653,65 €
<b>TOTAL EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO AÉREO</b>			<b>3.825.301,65 €</b>
<b>TRAMO SUBTERRÁNEO</b>			
<b>CONDUCTORES Y CABLES</b>			
M. TENDIDO BAJO TUBO LINEA CABLE 132 kV 1200 AI + H250	6.352,00	247,20	1.570.214,40 €
M. TENDIDO BAJO TUBO LINEA CABLE 220 kV 2500 AI + H250	8.132,39	550,90	4.480.131,72 €
M. TENDIDO EN APOYO LINEA CABLE 132 kV 1x1200 AI + H250	30,00	247,20	7.416,00 €
M. TENDIDO EN APOYO LINEA CABLE 220 kV 2500 AI + H250	60,00	610,58	36.634,80 €
M. TENDIDO BAJO TUBO CABLE DE F.O. 48F	14.484,77	1,85	26.796,83 €

DENOMINACIÓN	UDS.	UNITARIO (€/ud)	TOTAL (€)
M. TENDIDO EN APOYO CABLE DE F.O. 48F	45,00	1,85	83,25 €
<b>TERMINALES, EMPALMES Y ACCESORIOS</b>			
CONJUNTO TERMINACION EXTERIOR COMPOSITE 76/132 KV 1X1200 AL+H250	2,00	74.061,42	148.122,84 €
CONJUNTO TERMINACION EXTERIOR COMPOSITE 127/220 KV 1X2500 AL+H250	2,00	91.440,15	182.880,30 €
CONJUNTO TERMINACION EXTERIOR COMPOSITE 127/220 KV 2X2500 AL+H250	2,00	91.440,15	182.880,30 €
CONJUNTO PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS 132 KV	1,00	10.000,00	10.000,00 €
CONJUNTO PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS 220 KV	3,00	18.690,60	56.071,80 €
CONJUNTO DE SOPORTES, ACCESORIOS Y PIEZAS DE CONEXIÓN PARA APOYO P.A.S.	3,00	2.578,00	7.734,00 €
CONJUNTO TERMINACION ENCHUFABLE CONEX. CELDA SF6 127/220 KV	1,00	32.117,94	32.117,94 €
CONJUNTO EMPALME PREMOLD. CRUCE 127/220 KV 1X2500 AL+H250	11,00	81.575,43	897.329,73 €
CONJ. EMPALME PREMOLD. CRUCE 76/132 KV 1X1200 AL+H250	11,00	50.527,89	555.806,79 €
<b>PUESTA A TIERRA</b>			
ELECTRODO PUESTA A TIERRA DE EMPALMES CABLES 132 Y 220 KV	22,00	1.098,69	24.171,18 €
CAJA UNIPOLAR INTEMPERIE PAT DIRECTA PANTALLAS CABLES 132 KV Y 220KV	12,00	2.121,20	25.454,40 €
CAJA UNIPOLAR INTEMPERIE PAT CON DESCARGADOR 6 KV 220KV	3,00	3.250,00	9.750,00 €
CAJA TRIPOLAR ENTERRADA PAT DESCARGADOR 6KV 132 Y 220KV	18,00	6.900,00	124.200,00 €
CAJA TRIPOLAR ENTERRADA PAT DIRECTA PANTALLAS CABLES 132 Y 220KV	10,00	3.250,00	32.500,00 €

DENOMINACIÓN	UDS.	UNITARIO (€/ud)	TOTAL (€)
M. CABLE CONCENTRICO RZ1(S) 0,6/1 KV 2X185 MM2 CU	295,00	28,91	8.528,45 €
M. CABLE UNIPOLAR RZ1(S) 0,6/1 KV 1X185 MM2 CU	260,00	16,79	4.365,40 €
M. TENDIDO CONEX. EQUIPOTENC. RZ1(S) 0,6/1 KV 1X185 MM2 CU BAJO TUBO	1780,00	16,79	29.886,20 €
<b>TOTAL EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO SUBTERRÁNEO</b>			<b>8.453.076,33 €</b>
<b>TOTAL EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO</b>			<b>12.278.377,99€</b>

## 2.2 Montaje de equipamiento eléctrico

DENOMINACIÓN	UDS.	UNITARIO (€/ud)	TOTAL (€)
<b>TRAMO AÉREO</b>			
<b>APOYOS</b>			
KG DE APOYO METÁLICO DE CELOSÍA	1.171.626,00	1,10	1.288.788,60 €
INSTALACION PLACA IDENTIDAD CORPORATIVA APO. CELOSIA	84,00	9,27	778,68 €
SEÑAL TRIANGULAR RIESGO ELECTRICO GT-21 EN APOYO CELOSIA	84,00	7,38	619,92 €
<b>CONDUCTORES Y CABLES</b>			
M. TENDIDO LINEA TRIFASICA A.T. LA-455 SIMPLEX (CONDOR)	16.085,98	16,85	271.048,72 €
M. TENDIDO LINEA TRIFASICA A.T. LA-380 DÚPLEX (GULL)	9.471,77	25,27	239.351,69 €
M. TENDIDO LINEA TRIFASICA A.T. LA-510 DÚPLEX (RAIL)	13.075,66	25,27	330.421,96 €
M.TENDIDO CABLE FIBRA OPTICA OPGW TIPO2 25 KA-17,1	45.094,86	2,18	98.306,79 €

DENOMINACIÓN	UDS.	UNITARIO (€/ud)	TOTAL (€)
<b>AISLADORES, HERRAJES Y ACCESORIOS</b>			
CADENA DE SUSPENSION 220 KV LA-455 AISL.COMPUUESTO (NIVEL III)	102,00	84,94	8.664,26 €
CADENA DE AMARRE 220 KV LA-455 AISL.COMPUUESTO (NIVEL III)	63,00	207,36	13.063,68 €
CADENA DE AMARRE 220 KV DUPLEX LA-380 AISL.COMPUUESTO (NIVEL III)	105,00	306,49	32.181,45 €
CADENA DE SUSPENSION 220 KV DUPLEX LA-380 AISL.COMPUUESTO (NIVEL III)	54,00	125,04	6.752,16 €
CADENA DE AMARRE 220 KV DÚPLEX LA-510 AISL.COMPUUESTO (NIVEL III)	129,00	349,34	45.064,86 €
CADENA DE SUSPENSIÓN 220 KV DÚPLEX LA-510 AISL.COMPUUESTO (NIVEL III)	75,00	145,14	10.885,50 €
AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE LA-380	210,00	4,34	911,40 €
AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE LA-455	684,00	4,34	2.968,56 €
AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE LA-510	92,00	4,34	399,28 €
CONJUNTO DE SUSPENSIÓN CABLE FIBRA OPTICA OPGW TIPO2 25kA-17,1	43,00	55,13	2.370,59 €
CONJUNTO DE AMARRE CABLE FIBRA OPTICA OPGW TIPO2 25kA-17,1	156,00	44,04	6.870,24 €
AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE PARA OPGW	157,00	4,34	681,38 €
SALVAPÁJAROS EN X	4.509,49	13,04	58.803,69 €
MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON CARRETERA	3,00	1.073,59	3.220,77 €
MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON AUTOPISTA O AUTOVIA	2,00	1.797,19	3.594,37 €
	1,00	1.380,76	1.380,76 €

DENOMINACIÓN	UDS.	UNITARIO (€/ud)	TOTAL (€)
MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON FERROCARRIL ELECTRIFICADO			
MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON LINEA A.T..	2,00	1.073,92	2.147,84 €
MONTAJE PROVIS. PARA CRUZAMIENTO CON LINEA M.T..	5,00	1.073,92	5.369,59 €
<b>PUESTA A TIERRA</b>			
PUESTA A TIERRA DOBLE PARA APOYO CELOSIA 4 MACIZOS	81,00	140,93	11.415,33 €
PUESTA A TIERRA EN ANILLO PARA APOYO CELOSIA 4 MACIZOS	3,00	427,31	1.281,93 €
<b>TOTAL MONTAJE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO AÉREO</b>			<b>2.447.344,00 €</b>
<b>TRAMO SUBTERRÁNEO</b>			
<b>CONDUCTORES Y CABLES</b>			
M. TENDIDO BAJO TUBO LINEA CABLE 132 kV 1200 AI + H250	6352,00	24,69	156.830,88 €
M. TENDIDO BAJO TUBO LINEA CABLE 220 kV 2500 AI + H250	8132,39	36,5	296.832,11 €
M. TENDIDO EN APOYO LINEA CABLE 132 kV 1x1200 AI + H250	30,00	142,27	4.268,10 €
M. TENDIDO EN APOYO LINEA CABLE 220 kV 2500 AI + H250	60,00	153,32	9.199,40 €
M. TENDIDO BAJO TUBO CABLE DE F.O. 48F	14484,77	2,39	34.618,61 €
M. TENDIDO EN APOYO CABLE DE F.O. 48F	45,00	23,52	1.058,40 €
<b>TERMINALES, EMPALMES Y ACCESORIOS</b>			
CONJUNTO TERMINACION EXTERIOR COMPOSITE 76/132 KV 1X1200 AL+H250	2,00	12.640,40	25.280,80 €
CONJUNTO TERMINACION EXTERIOR COMPOSITE 127/220 KV 1X2500 AL+H250	2,00	19.908,64	39.817,28 €
CONJUNTO TERMINACION EXTERIOR COMPOSITE 127/220 KV 2X2500 AL+H250	2,00	19.908,64	39.817,28 €

DENOMINACIÓN	UDS.	UNITARIO (€/ud)	TOTAL (€)
CONJUNTO PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS 132 KV	1,00	1.200,00	1.200,00 €
CONJUNTO PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS 220 KV	3,00	1.950,25	5.850,75 €
CONJUNTO DE SOPORTES, ACCESORIOS Y PIEZAS DE CONEXIÓN PARA APOYO P.A.S.	3,00	1.027,32	3.081,96 €
CONJUNTO TERMINACION ENCHUFABLE CONEX. CELDA SF6 127/220 KV	1,00	12.597,95	12.597,95 €
CONJUNTO EMPALME PREMOLD. CRUCE 127/220 KV 1X2500 AL+H250	11,00	22.032,23	242.354,53 €
CONJ. EMPALME PREMOLD. CRUCE 76/132 KV 1X1200 AL+H250	11,00	12.218,72	134.405,91 €
<b>PUESTA A TIERRA</b>			
ELECTRODO PUESTA A TIERRA DE EMPALMES CABLES 132 Y 220 KV	22,00	105,37	2.318,13 €
CAJA UNIPOLAR INTEMPERIE PAT DIRECTA PANTALLAS CABLES 132 KV Y 220KV	12,00	91,67	1.100,06 €
CAJA UNIPOLAR INTEMPERIE PAT CON DESCARGADOR 6 KV 220KV	3,00	73,76	221,28 €
CAJA TRIPOLAR ENTERRADA PAT DESCARGADOR 6KV 132 Y 220KV	18,00	194,93	3.508,81 €
CAJA TRIPOLAR ENTERRADA PAT DIRECTA PANTALLAS CABLES 132 Y 220KV	10,00	94,83	948,33 €
M. CABLE CONCENTRICO RZ1(S) 0,6/1 KV 2X185 MM2 CU	295,00	1,27	376,12 €
M. CABLE UNIPOLAR RZ1(S) 0,6/1 KV 1X185 MM2 CU	260,00	1,11	289,85 €
M. TENDIDO CONEX. EQUIPOTENC. RZ1(S) 0,6/1 KV 1X185 MM2 CU BAJO TUBO	1780,00	3,675	6.541,50 €
<b>TOTAL MONTAJE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO SUBTERRÁNEO</b>			<b>1.022.518,01 €</b>
<b>TOTAL MONTAJE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO</b>			<b>3.469.862,02 €</b>



**2.3 Ejecución material de la obra**

DENOMINACIÓN	UDS.	UNITARIO (€/ud)	TOTAL (€)
<b>TRAMO AÉREO</b>			
M3 EXCAVACIÓN CIMENTACIÓN APOYO EN TERRENO MEDIO	6.918,72	121,86	843.115,22 €
M3 DE HORMIGONADO H-200 CIMENTACIÓN APOYO	7.472,22	223,54	1.670.339,52 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA aéreo</b>			<b>2.513.454,74 €</b>
<b>TRAMO SUBTERRÁNEO</b>			
M. ZANJA (1,6X1,5) EN TIERRA	890,00	127,507753	113.481,90 €
M. ZANJA (2,370X1,5) EN TIERRA	6352,39	201,89	1.282.483,31 €
M. CANALIZ. 2 TERNA 220kV B/TUBO 250 MM. C/HORMIG.	890,00	138,1	122.909,00 €
M. CANALIZ. 3 TERNA 220kV/132kV B/TUBO 250 MM. C/HORMIG.	6352,39	206,67	1.312.847,72 €
M. PERFORACIÓN DIRIGIDA 1 LÍNEA AT EN TERRENO MEDIO	15,00	235,14	3.527,10 €
CAMARA DE EMPALME PREFABRICADA 132 KV	11,00	6849,024	75.339,26 €
CAMARA DE EMPALME PREFABRICADA 220KV	22,00	7902,72	173.859,84 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA subterráneo</b>			<b>3.084.448,13 €</b>
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA</b>			<b>5.597.902,87 €</b>

**2.4 Centro de medida**

DENOMINACIÓN	UDS.	UNITARIO (€/ud)	TOTAL (€)
PA CENTRO DE MEDIDA PRINCIPAL TIPO EXTERIOR	1,00	475.000,00	475.000,00 €
<b>TOTAL CENTRO DE MEDIDA</b>			<b>475.000,00 €</b>

### 3 Presupuesto de Ejecución material

RESUMEN DE CAPÍTULOS	TOTAL (€)
CAPÍTULO I: EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO	12.278.377,99 €
CAPÍTULO II: MONTAJE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO	3.469.862,02 €
CAPÍTULO III: EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA	5.597.902,87 €
CAPÍTULO IV: CENTRO DE MEDIDA	475.000,00 €
<b>TOTAL</b>	<b>21.821.142,88 €</b>

Asciende el presupuesto de Ejecución material a **VEINTIÚN MILLONES OCHOCIENTOS VEINTIÚN MIL CIENTO CURENTA Y DOS EUROS CON OCENTA Y OCHO CÉNTIMOS DE EURO (21.821.142,88 €)**.

### 4 Presupuesto de Ejecución por contrata

RESUMEN DE CAPÍTULOS	TOTAL (€)
CAPÍTULO I: EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO	12.278.377,99 €
CAPÍTULO II: MONTAJE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO	3.469.862,02 €
CAPÍTULO III: EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA	5.597.902,87 €
CAPÍTULO IV: CENTRO DE MEDIDA	475.000,00 €
GASTOS GENERALES (13%)	2.836.748,57 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	1.309.268,57 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>25.967.160,02 €</b>

Asciende el presupuesto de Ejecución por contrata a **VEINTICINCO MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE MIL CIENTO SESENTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS DE EURO (25.967.160,02 €)**.

En A Coruña, Julio de 2022

Por la Empresa Consultora:

**Novotec Consultores S.A.**



**Fdo. Ricardo Lago Alonso**

**Colegiado N° 2.221**

**Colegio de Ingenieros Industriales de Galicia**

## **ANEXO I**

**LAT 220 KV GUADAME SOLAR– GUADAME (REE) CON  
TRAMO COMPARTIDO CON CIRCUITO RESERVA 132 kV.**

## **PLANIFICACIÓN DE OBRA**

## **Índice**

1	Planificación de las obras .....	3
---	----------------------------------	---

