



PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.

Avenida de Bruselas 13, 1ª D, Alcobendas, 28108 (Madrid)

PROYECTO DE EJECUCIÓN

DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO "SET PSF SANCHO II" - "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

Situación

(Cádiz-España)



GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

C/ Maestro Serrano, nº9, 1º, Oficina 4. 04004-Almería

Tfno. 950.044.569

e-mail: info@solutio-ingenieria.com



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1 - MEMORIA DESCRIPTIVA

DOCUMENTO 2 - ANEJOS

DOCUMENTO 3 - PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 4 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO 5 - MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO 6 - PLANOS



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

DOCUMENTO I MEMORIA



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	TITULAR	3
3	AUTOR DEL PROYECTO.....	3
4	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES	4
5	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA.....	5
6	ORGANISMOS AFECTADOS	6
7	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA	6
8	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES	7
8.1	CONDUCTOR	7
8.2	CONDUCTOR DE PROTECCIÓN.....	7
8.3	APOYOS	7
8.4	CIMENTACIONES.....	9
8.4.1	JUSTIFICACIÓN GEOTÉCNICA	9
8.4.2	CIMENTACIONES MONOBLOQUE:	9
8.4.3	CIMENTACIONES DE CUATRO PATAS.....	10
8.5	DESCRIPCIÓN DE LAS CADENAS.....	11
8.5.1	CADENA DE SUSPENSIÓN.....	11
8.5.2	CADENA DE AMARRE.....	13
8.5.3	COMPROBACIÓN MECÁNICA DE LAS CADENAS.....	14
8.6	DESCRIPCIÓN DE CADENAS DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN	15
8.6.1	CONJUNTOS DE CADENAS DE SUSPENSIÓN	15
8.6.2	CONJUNTOS DE CADENAS DE AMARRE	16
9	PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	17
9.1	CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS SEGÚN SU UBICACIÓN	17
9.2	SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA	19
9.2.1	APOYOS NO FRECUENTADOS.....	19
9.2.2	APOYOS FRECUENTADOS	20
10	AISLAMIENTO EN CONDUCTORES Y SEÑALIZACIÓN. CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1432/2008, DE 29 DE AGOSTO DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA	21



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

10.1	MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN.....	21
10.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LA COLISIÓN.....	22
11	NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO.....	23
12	CRUZAMIENTOS.....	23
12.1	NORMAS GENERALES SOBRE CRUZAMIENTOS.....	23
13	ACCESOS.....	31
13.1	NORMAS GENERALES SOBRE ACCESOS.....	31
13.2	CRITERIO Y SELECCIÓN DE ACCESOS.....	32
14	RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	32
15	CONCLUSIONES.....	32

1 INTRODUCCIÓN

El "PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO "SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ" tiene por objeto definir las infraestructuras técnicas, así como características y medidas adoptadas para la instalación de una línea eléctrica aérea de alta tensión de doble circuito de 66 KV para la evacuación de la energía producida del parque fotovoltaico "PSF SANCHO II", hasta el punto de conexión otorgado por la empresa distribuidora en la línea Casares-Las Mesas de 66 KV.

Asimismo, el presente documento servirá de base para la tramitación del Expediente de Autorización Administrativa, Aprobación de Proyecto de Ejecución y Declaración de Utilidad Pública, si ha lugar.

2 TITULAR

El titular de la instalación que se proyecta es:

Nombre de la sociedad: GEOLISOL B S.L.

CIF B-88300447

Dirección: Avenida de Bruselas 13, 1º D

C.P. y Localidad 28.108 Alcobendas (Madrid)

Una vez finalizada la obra y puesta en servicio se cederá la titularidad a la empresa distribuidora Edistribución Redes Digitales, S.L.

3 AUTOR DEL PROYECTO

Los autores del proyecto son D. Juan José Gazquez González, colegiado nº 845, del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería y D. Guillermo Berbel Castillo, colegiado nº15152 del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.



4 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

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

- Real Decreto 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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.
- Decreto 178/2006, de 10 de octubre, de la Junta de Andalucía, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 187/2016, 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

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

- SistemaCorriente alterna trifásica
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión nominal 66 kV
- Tensión más elevada..... 72,5 kV
- Origen de la línea de alta tensión.....SET PSF SANCHO II
- Final de la línea de alta tensiónLAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS
- Categoría 2ª
- Longitud 485,62 metros
- Número de circuitos2



- Tipo de conductor LARL-280 (242-AL1/39-A20SA)
- Número de conductores por fase 1
- Temperatura máxima conductor..... 85 °C
- Potencia máxima admisible.....66,15 MVA
- Zona A
- Tipo de aislamiento..... Tipo Polimérico
- Tipo de apoyos y materialApoyos metálicos de celosía Ac. Galv.
- Número de apoyos nuevos a instalar2
- CimentacionesZapatas individuales
- Puestas a tierra Anillos cerrados de acero descarbonado
- Tipo de cable compuesto tierra-óptico..... OPGW48

6 ORGANISMOS AFECTADOS

- AYUNTAMIENTO DE SAN ROQUE
- E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U. (ENDESA)
- DOMINIO PÚBLICO HIRAUICO. DELEGACIÓN TERRITORIAL DE CÁDIZ DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE. DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL MEDITERRÁNEO.

7 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

La línea eléctrica objeto del presente proyecto tiene su origen en la Subestación Transformadora 30/66 kV PSF Sancho II desde donde vuela con un vano flojo (de 20 m) hasta el apoyo nº 1 (fin de línea), en el término municipal de San Roque, en la provincia de Cádiz, desde donde, a través de 4 apoyos (423,43 m), se llegará a la línea de distribución Casares-Las Mesas mediante un vano flojo (de 42,19 m) en el T.M. de San Roque, en la provincia de Cádiz.

La longitud total de la línea es de 485,62 metros, discuriendo todos ellos por el T.M. de San Roque (Cádiz).



8 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

8.1 CONDUCTOR

El conductor elegido es de tipo Aluminio, según la norma UNE 21018, tiene las siguientes características:

- Denominación:..... LARL-280 (242-AL1/39-A20SA)
- Sección total (mm²):..... 281,1
- Diámetro total (mm):..... 21,8
- Número de hilos de aluminio:26
- Número de hilos de acero:.....7
- Carga de rotura (kg): 8940
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km):..... 0,1131
- Peso (kg/m): 0,929
- Coeficiente de dilatación (°C): 1,91E-5
- Módulo de elasticidad (kg/mm²): 7300
- Densidad de corriente (A/mm²): 3,58

8.2 CONDUCTOR DE PROTECCIÓN

El conductor de protección elegido es el siguiente:

- Denominación:..... OPGW-48
- Diámetro (mm):17
- Peso (kg/m): 0,624
- Sección (mm²): 180
- Coeficiente de dilatación (°C): 1,5E-5
- Módulo de elasticidad (Kg/mm²): 12000
- Carga de rotura (Kg): 8000

8.3 APOYOS

A continuación, se indican coordenadas U.T.M. ETRS89 Huso 30S de ubicación de los apoyos proyectados en la Línea.

Coordenadas UTM. (ETRS-89)			
Poste Nº	X	Y	Observaciones
1	288877.62	4019187.26	FL
2	289015.77	4019130.23	AN.-ANG.
3	289150.67	4019116.96	AN.-ANG.
4	289276.57	4019059.43	FL
Apoyo Exist.	289314.94	4019041.90	

La mayor cota del terreno se encuentra en las inmediaciones del apoyo Nº 2, el cual alcanza una cota de 152,32 m. Por tanto, y según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D. 223/2008), se deberá considerar a efectos de cálculo la zona A.

Los apoyos a utilizar en la construcción de la Línea Aérea en proyecto serán del tipo metálicos de celosía diseñados para la instalación de 2 circuitos de 66 kV y una cúpula para la instalación del cable de tierra.

Los materiales para perfiles de acero deberán cumplir la norma UNE-EN 10025.

Asimismo, los perfiles, cuya anchura mínima será de 40 mm, y el resto de componentes tales como presillas, casquillos y placas base, etc., deben haber sido fabricados de acuerdo a la norma UNE-EN 10056 con acero AE 275-B (S 275 JR) o AE 355-B (S 355 J0) de límite elástico $R = 275$ o 355 N/mm² respectivamente.

Los tornillos empleados serán del tipo M-14 o superior y de calidad mínima de 5.6 garantizada. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma UNE 17115:2010. Asimismo, se ajustarán a lo prescrito en dicha norma las dimensiones de los tornillos, las longitudes de apriete, la correspondiente arandela y las tuercas hexagonales.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se usarán las fórmulas adecuadas a la sollicitación a que estén sometidas las barras.

8.4 CIMENTACIONES

Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo.

8.4.1 JUSTIFICACIÓN GEOTÉCNICA

La cimentación se ha proyectado con dimensiones según plano de cimentación.

Debido a un estudio geológico realizado con anterioridad, en la zona a efectos de cimentación, dado el estado de consistencia y/o compacidad del terreno que presenta en líneas generales, una capacidad de carga "media", con "tensiones máximas admisibles" del terreno de 1,50 kp/cm².

Con independencia de lo anterior, la cimentación, no se considera definitiva hasta una vez hechas las excavaciones correspondientes, en cuyo momento, el Ingeniero Director comprobará que la naturaleza del terreno y su firme coinciden con lo previsto en el Proyecto; en caso contrario tomara las medidas que considere aconsejables.

8.4.2 CIMENTACIONES MONOBLOQUE:

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

El momento de vuelco será:

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

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

- ht = Altura total del apoyo en m.

Por otra parte, el momento resistente al vuelco es:

$$M_r = M_1 + M_2$$

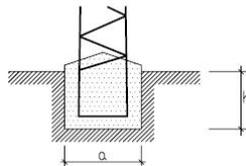
Donde: $M_1 = 139 \cdot K \cdot a \cdot t^4$; $M_2 = 880 \cdot a^3 \cdot t + 0,4 \cdot p \cdot a$;

Siendo:

- M_1 = Momento debido al empotramiento lateral del terreno.
- M_2 = Momento debido a las cargas verticales.
- K = Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 metros de profundidad (Kg/cm² x cm)
- a = Anchura de la cimentación en metros.
- p = Peso de la torre y herrajes en Kg.

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

$$M_1 + M_2 \geq M_v$$



Cimentación monobloque

8.4.3 CIMENTACIONES DE CUATRO PATAS

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

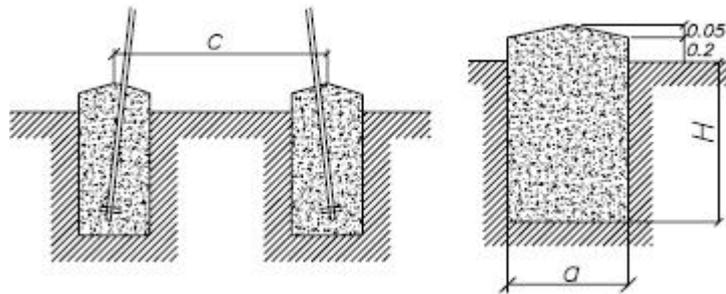
Cuando la pata transmita un esfuerzo de tracción (F_t), se opondrá a él el peso del propio macizo de hormigón (P_h) más el del cono de tierras arrancadas (P_c) con un coeficiente de seguridad de 1,5:

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

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

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

Las dimensiones de las cimentaciones a realizar en cada uno de los apoyos, incluidos los volúmenes de excavación y hormigonado, se especifican en el anejo de selección de apoyos.



Cimentación tetrabloque cuadrada sin cueva

8.5 DESCRIPCIÓN DE LAS CADENAS

Las cadenas que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. Veamos las características de todos los elementos que las componen, y una descripción de las cadenas según los diferentes apoyos:

8.5.1 CADENA DE SUSPENSIÓN

8.5.1.1 Aislador

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo:----- *COMP-66-120-1060*
- Material:-----*Polimérico*
- Diámetro (mm): ----- *128*
- Línea de fuga (mm):----- *2960*
- Peso (Kg):-----*5,6*
- Carga de rotura (Kg):----- *12000*
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV): -----*280*
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV): -----*450*

- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m): *1,5*

8.5.1.2 Herrajes

Veamos las características de los herrajes utilizados para las cadenas de suspensión en el proyecto de esta línea:

Herraje	Uds.	Tipo	Carga de rotura (Kg)
Grapa de Suspensión Armada	1	GSA-7	16000
Grillete	1	GN-16	14000
Anilla bola	1	ABP-16	13500
Rótula Larga	1	RLP-16/2	13500
Descargador superior	1		
Descargador inferior	1		

8.5.2 CADENA DE AMARRE.

8.5.2.1 Aislador

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo:----- COMP-66-120-1060
- Material:-----Polimérico
- Diámetro (mm): ----- 128
- Línea de fuga (mm):----- 2960
- Peso (Kg): -----5,6
- Carga de rotura (Kg):----- 12000
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV): -----280
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV): -----450

Longitud de la cadena de amarre y altura del puente

- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m):-----1,5
- Altura del puente en apoyos de amarre (m): -----1,5
- Ángulo de oscilación del puente (º):----- 20

8.5.2.2 Herrajes

Veamos las características de los herrajes utilizados para las cadenas de amarre en el proyecto de esta línea:

Herraje	Uds.	Tipo	Carga de rotura (Kg)



Grapa de Amarre Compresión	1	GC-4A	10000
Grilletes Recto	2	GN-16	14000
Anilla bola	1	ABP-16	13500
Rótula	1	RLP-16/2	13500
Descargador superior	1		
Descargador inferior	1		

8.5.3 COMPROBACIÓN MECÁNICA DE LAS CADENAS

8.5.3.1 Aislador

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

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

En el caso que nos ocupa tenemos una cadena de aisladores con un coeficiente de seguridad de:

$$\text{COMP-66-120-788; } C.S. = 12000 / 2580 = 4,65$$

8.5.3.2 Herrajes

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



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

GC-4A;	C.S. = 10000 / 2580 = 3,88
GSA-7;	C.S. = 10000 / 2580 = 3,88
GN-16;	C.S. = 14000 / 2580 = 5,43
ABP-16;	C.S. = 13500 / 2580 = 5,23
RLP-16;	C.S. = 13500 / 2580 = 5,23

8.6 DESCRIPCIÓN DE CADENAS DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN

8.6.1 CONJUNTOS DE CADENAS DE SUSPENSIÓN

En todos los casos de suspensión y suspensión-cruce, se prestará atención a la posición en que queda el grillete recto de cogida al apoyo respecto a la disposición final de la grapa. En caso que haya que efectuar un giro de 90° se realizará con un eslabón plano en lugar del revirado entre el grillete y la grapa. La composición es la siguiente:

- 1 Grillete recto
- 1 Eslabón revirado
- 1 Grapa de suspensión armada
- 1 Conexión sencilla
- Conexión doble

Debiendo cumplirse:

- Carga de rotura del grillete y eslabón de unión al apoyo 9000 kg
- Carga de rotura de la grapa 11.000 kg
- La carga de rotura mínima de los herrajes es de 9000 kg.

Considerando un coeficiente de seguridad mínima de 3,125 el vano máximo para esta cadena se determina según:

$$9.000/3,125 = ((0,85 *L)^2 + (0,62*4P)^2)^{1/2}$$

Donde L corresponde al vano de viento y P el vano de peso.

Considerando un valor característico de 1,4 para la relación entre el vano de peso y el vano de viento:

$$P = 1,4L$$

$$9.000/3,125 = ((0,85 *L)^2 + (0,62*4(1,4L))^2)^{1/2}$$

El vano máximo que soporta la cadena de suspensión-cruce es de: L=667 m, valor superior a la longitud de los vanos existentes en la línea.

8.6.2 CONJUNTOS DE CADENAS DE AMARRE

En todos los casos de amarre se prestará atención a la posición en que queda el grillete recto de cogida al apoyo respecto a la disposición final del tensor de corredera que deberá quedar en posición vertical. En caso que haya que efectuar un giro de 90° se sustituirá dicho grillete recto por otro revirado.

Grilletes rectos

2 Grilletes rectos revirados

2 Tensores de corredera

2 Juegos de varillas de refuerzo

2 Retenciones terminales preformadas con guardacabos

1 Conexión sencilla



Carga de rotura del grillete de unión al apoyo	9000 kg
Carga de rotura resto cadena	6900 kg

Considerando una tracción máxima por cable de 1962 daN, correspondiente a la hipótesis de tracción máxima con viento a 120 km/h y temperatura -5 °C+V, el coeficiente de seguridad mínimo es de:

$$9.000/1962= 4,58 >2,5$$

9 PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

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

9.1 CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS SEGÚN SU UBICACIÓN

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

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

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.



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

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

1. Cuando se aíslen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
2. Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
3. Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

1. **Apoyos frecuentados con calzado (F):** se considerará como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado, R_{a1} , y la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2} . Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado 1.000 Ω .

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1000 + 1,5\rho_S$$

2. Estos apoyos serán los apoyos frecuentados situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.

3. **Apoyos frecuentados sin calzado (F.S.C.):** se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2} . La resistencia adicional del calzado, R_{a1} , será nula.

$$R_a = R_{a2} = 1,5\rho_S$$

Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

Los apoyos que sean diseñados para albergar las botellas terminales de paso aéreo-subterráneo deberán cumplir los mismos requisitos que el resto de los apoyos en función de su ubicación.

Los apoyos que sean diseñados para albergar aparatos de maniobra deberán cumplir los mismos requisitos que los apoyos frecuentados.

A continuación, se indica la clasificación según su ubicación de los apoyos del presente proyecto:

Nº de apoyo	Clasificación
1	NF
2	NF
3	NF
4	NF

9.2 SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

9.2.1 APOYOS NO FRECUENTADOS

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



el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones.

A tal efecto se podrán utilizar los sistemas que se mencionan a continuación:

- Electrodo de difusión: se dispondrá un electrodo de difusión por apoyo compuesto por picas de cobre, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.
- El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.
- Puesta a tierra profunda: Se efectuará una perforación de 85 mm de diámetro y de unos 12 o 14 m. de profundidad. En caso necesario se repetirá esta perforación para obtener la resistencia adecuada, la cual se irá midiendo a medida que avance la perforación.
- Se introducirá una cadena de electrodos, básicamente consistente en:
 - Barra de grafito de 55 mm de diámetro por 1 m.
 - Elementos de conexión del electrodo hasta llegar a la superficie.
 - Relleno con mezcla de grafito polvo.
 - Ánodos de Mg para protección contra corrosión de elementos metálicos enterrados.

9.2.2 APOYOS FRECUENTADOS

Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado a una profundidad de 0,80 m alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación, unido a los montantes del apoyo mediante, como mínimo, dos conexiones.

A este anillo se conectarán como mínimo dos picas de cobre, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, de manera que se garantice un valor de tensión de contacto aplicada inferior a los reglamentarios. En caso contrario se adoptará alguna de las tres

medidas indicadas en el apartado "Clasificación de apoyos según su ubicación" con el objeto de considerarlos exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto.

En todos casos la parte visible del cable de cobre hasta el punto de unión con el montante de la torre se protegerá mediante tubo de PVC rígido y en la unión con la pica enterrada se colocará pasta aislante al objeto de evitar humedad que dañe por oxidación dicha unión.

10 AISLAMIENTO EN CONDUCTORES Y SEÑALIZACIÓN. CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1432/2008, DE 29 DE AGOSTO DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

A continuación, se exponen las medidas a tomar para la prevención de la electrocución y contra la colisión según el R.D. 1432/2008 de avifauna.

10.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN.

Tales medidas serán de obligado cumplimiento en líneas de 2ª y 3ª categoría ($V \leq 66\text{kV}$), salvo que los apoyos metálicos lleven instalados disuasores de posada de eficacia reconocida por el órgano competente.

Se evitará en la medida de lo posible el uso de apoyos de alineación con cadenas de amarre.

En todo apoyo con cadenas de amarre, se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.

Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, etc., se diseñarán de modo que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos.

En el caso de apoyos con cadena de suspensión en armados en tresbolillo o en doble circuito, la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5m.

En el caso de apoyos con cadena de suspensión en armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88m, salvo que se aíse el conductor central 1m a cada lado del punto de enganche (el aislamiento debe cubrir al punto de engrape).

Longitud mínima de la cadena de suspensión: 600 mm.

Longitud mínima de las cadenas de amarre: 1000 mm.

10.2 Medidas de prevención de la colisión

Los nuevos tendidos eléctricos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano autonómico competente.

Los salvapájaros o señalizadores visuales se han de colocar en los cables de tierra, siempre que su diámetro no sea inferior a 20 mm. Los salvapájaros o señalizadores se dispondrán cada 10 metros (si el cable de tierra es único), o alternadamente, cada 20 metros, si son dos cables de tierra paralelos.

En caso de que la línea carezca de cable de tierra, si se hace uso de un único conductor por fase con diámetro inferior a 20mm, se colocarán las espirales directamente sobre dichos conductores. Se dispondrán de forma alterna en cada conductor, y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.

Tamaño mínimo salvapájaros: espirales con 30 cm de diámetro y 1m de longitud, o dos tiras en X de 5x35 cm.

En la línea se instalarán salvapájaros cada 10 m. en el conductor de protección.



Las características de la protección, para la prevención de la colisión de la avifauna con líneas eléctricas de alta tensión según el R.D. 1432/2008, elegida es la siguiente:

- Peso de la espiral (kg): 0,624
- Distancia entre espirales (m):10
- Peso del manguito de hielo en zona B (m):..... 1,25
- Peso del manguito de hielo en zona C (m):.....2,5
- Área de exposición al viento (m2): 0,018

11 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

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

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situado a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m.

12 CRUZAMIENTOS

12.1 NORMAS GENERALES SOBRE CRUZAMIENTOS

Las normas aplicables a los cruzamientos de la línea están recogidas en el apartado 5 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

La seguridad en los cruzamientos se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:

- En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.
- El conductor y el cable de tierra tienen una carga de rotura muy superior a 1.200 daN.

**IG-50**

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ**PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.**

A continuación se incluye la tabla base para determinar distancias y se detallan distintos casos de cruzamiento con las distancias de seguridad para este proyecto.

Tensión más elevada de la red (kV)	D _{el} (metros)	D _{pp} (metros)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,2

Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Distancias entre conductores y a partes puestas a tierra

Este apartado corresponde al punto 5.4.2 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La distancia entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a Del, con un mínimo de 0,2 m.

El valor de Del viene indicado en la Tabla 2 en función de la tensión más elevada de la red, siendo Del para líneas de 66 kV igual a 0,7 m.

Distancias al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables

Este apartado corresponde al punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión.

La distancia mínima al terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables vendrá dada por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 6 m.

Los valores de D_{el} se indican en la tabla 2 en función de la tensión más elevada de la línea, por tanto, la distancia mínima será de 6 m para líneas de 66 kV.

Distancias a líneas eléctricas aéreas ó líneas aéreas de telecomunicación

Este apartado corresponde al punto 5.6 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Las líneas de telecomunicación son consideradas como líneas de baja tensión.

En el cruce con líneas eléctricas, se situará a mayor altura de la tensión más elevada.

En este caso, la línea proyectada es de tensión superior a la que se cruza.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la

línea más elevada, atendiendo a los criterios que se exponen a continuación.

La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con un mínimo de:

- 2 metros para líneas de hasta 45 KV.

- 3 metros para líneas de tensión superior a 45 kV y hasta 66 kV.

- 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.

Los valores de D_{el} se indican en la Tabla 2 en función de la tensión más elevada de la línea de inferior tensión.

La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

Tomando el valor de D_{add} que corresponda para la tensión nominal de la línea según la tabla siguiente:

Tensión nominal de la red (kV)	D_{add} (m)
66	2,5
132	3
220	3,5
400	4

Distancias de aislamiento adicional

La distancia mínima vertical entre fases en el punto de cruce resulta de 3,3 m para líneas de 66 kV.

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 inferior en el caso de que existan no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Por tanto, esta distancia mínima será 3,2 m para líneas de 66 kV.

Distancias a carreteras, ferrocarriles, tranvías y trolebuses

Este apartado corresponde a los puntos 5.7, 5.8 y 5.9 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La altura mínima de los conductores sobre la rasante de las carreteras o sobre las cabezas de los carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar viene dada por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 7 m.

Siendo por tanto la distancia mínima según la ITC-LAT de 7 m para líneas de 66 kV.

Para los ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su flecha máxima vertical, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será de:

$$D_{add} + D_{el} = 3,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 4 m.

D_{el} se indica en la Tabla 2 en función de la tensión más elevada de la red, siendo por tanto la distancia mínima de 4,2 m para líneas de 66 kV.

Distancias a ríos y canales, navegables o flotables

Este apartado corresponde al punto 5.11 de la ITC-LAT-7 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La distancia mínima entre los conductores y la superficie del agua, para el máximo nivel que pudiera alcanzar ésta, viene dada por la fórmula: $G + D_{add} + D_{el} = G + 2,3 + D_{el}$ (m) siendo G el gálibo que de no ser indicado expresamente será de 4,7 metros. Los valores de D_{el} se indican en la Tabla 4 en función de la tensión más elevada de la línea.

Para líneas de 66 kV de tensión nominal y con gálibo no definido, la distancia mínima según el Reglamento debe ser de 7,7 metros.

Paso por zonas de bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al punto 5.12.1 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Frecuentemente los árboles entran en contacto con las líneas eléctricas debido principalmente al crecimiento natural del árbol, al desprendimiento de una rama por el viento o a la caída del árbol, bien por la mano del hombre o por el efecto de los vientos huracanados, reduciéndose así la distancia entre sus copas y los conductores. Esto provoca accidentes personales o interrupciones del servicio, ya que se generan intensidades elevadas que al descargar en forma de arcos producen incendios que pueden propagarse.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios 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:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 2 metros. Los valores de D_{el} se indican en la Tabla 4 en función de la tensión más elevada de la línea.

Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá a las distancias explosivas que se indican a continuación de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor de 2,2 m para líneas de 66 kV.



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

Con el fin de evitar una deforestación innecesaria y un perjuicio para los propietarios, la zona a ocupar no será constante a lo largo de la línea pues dependerá de la altura del arbolado y su posición con respecto a la línea. Si el terreno está inclinado la zona de influencia no será simétrica, debiendo desplazarse hacia la parte que alcanza mayor altura. La otra parte podría reducirse hasta alcanzar una separación de la distancia explosiva con la vertical del conductor. En un barranco los conductores quedan muy por encima de las copas de los árboles, por lo que la zona de corta de arbolado sería mínima.

Se adjunta en la presente memoria unos planos en los que se muestra lo anteriormente expuesto en este epígrafe.



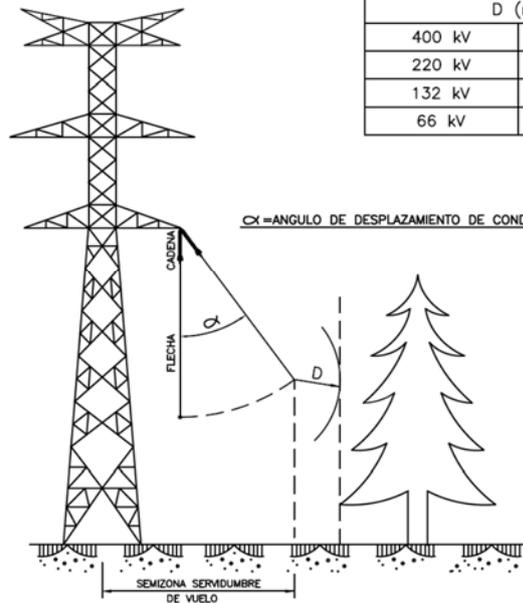
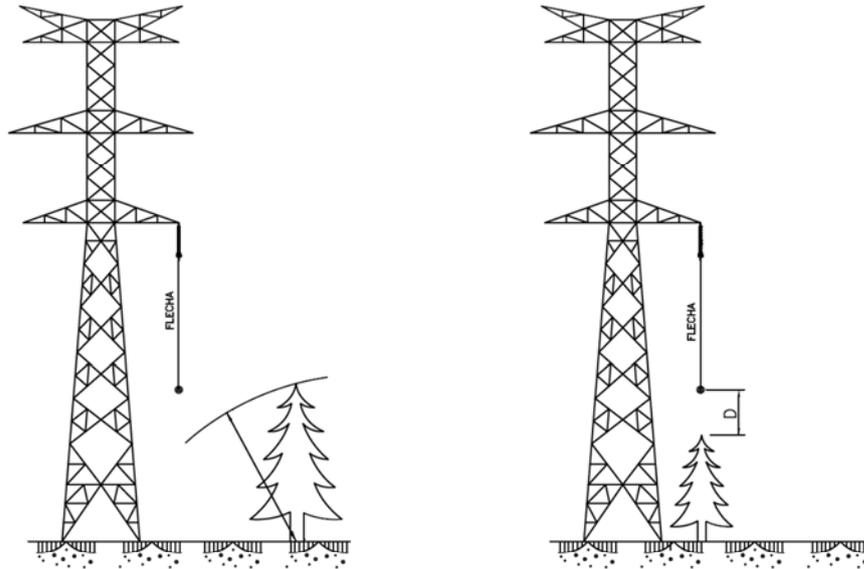
IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

SERVIDUMBRE DE VUELO DISTANCIA EXPLOSIVA



DISTANCIA AL ARBOLADO D (m)	
400 kV	4,30
220 kV	3,20
132 kV	2,70
66 kV	2,20

Proximidad a parques eólicos

Este apartado corresponde al punto 5.12.4 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Por motivos de seguridad de las líneas eléctricas aéreas de conductores desnudos, queda prohibida 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.

13 ACCESOS

13.1 NORMAS GENERALES SOBRE ACCESOS

Los accesos necesarios para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario, se llevarán a cabo según los siguientes criterios:

- Sobre los caminos privados existentes y en buen estado.
- Sobre las fincas afectadas adyacentes al camino existente (en los márgenes) para el paso o ubicación temporal de maquinaria durante la fase de construcción.
- En las fincas sobre las que haya que construir un nuevo acceso, la servidumbre de paso comprenderá la explanada a realizar.

La actuación sobre un acceso puede crear la necesidad de afectar una construcción existente (muro, pozo, verja, acequias, etc.) ocasionándole daños, que el promotor repondrá y/o indemnizará, así como se responsabilizará del mantenimiento de todos los servicios necesarios para la adecuada explotación y uso de las fincas afectadas durante la ejecución de las obras, realizando todas aquellas actuaciones que resulten necesarias, aun cuando fuera con carácter provisional y sin perjuicio de su reposición definitiva.

13.2 CRITERIO Y SELECCIÓN DE ACCESOS

De entre las diferentes alternativas válidas para la ejecución de un camino de acceso, la selección de la óptima se realiza, no sólo en base a los criterios técnicos anteriormente expuestos, sino que se consideran también criterios ambientales, de manera que produzca sobre el medio ambiente el menor impacto posible y criterios socioeconómicos, de forma que la afección al propietario también se minimice.

14 RESUMEN DE PRESUPUESTO

El presupuesto del presente proyecto asciende a la cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS (69.366,28 €).

15 CONCLUSIONES.

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

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

En Almería, Noviembre de 2020



Fdo.: Juan José Gázquez González
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 845



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado nº 1515



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

DOCUMENTO II

ANEJOS



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ÍNDICE

ANEJO 01: CÁLCULOS

ANEJO 02: TABLAS DE REGULACIÓN Y TENDIDO

ANEJO 03: SELECCIÓN DE APOYOS

ANEJO 04: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 05: PLAN DE DESMANTELAMIENTO



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ANEJO 01

CÁLCULOS



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ÍNDICE

1	CALCULO MECÁNICO DE LOS CABLES	2
1.1	TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (T_0)	2
1.2	VANO DE REGULACIÓN	2
1.3	ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES	3
1.4	FLECHA MÁXIMA	4
1.5	DISTANCIAS DE SEGURIDAD	4
1.5.1	<i>Distancia de los conductores al terreno</i>	4
1.5.2	<i>Distancia entre conductores</i>	5
1.5.3	<i>Distancia a masa</i>	5
1.5.4	<i>Desviación de la cadena de aisladores</i>	6
1.5.5	<i>Cúpula del cable de tierra</i>	7
1.6	APOYOS	7
1.6.1	<i>Criterios de cálculo</i>	7
1.6.2	<i>Acciones consideradas</i>	8
	<i>Cargas verticales:</i>	8
	<i>Cargas horizontales:</i>	9
2	CÁLCULOS ELÉCTRICOS	13
2.1	RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA	13
2.2	REACTANCIA DEL CONDUCTOR:	13
2.3	DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	14
2.4	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE:	14
2.5	POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR:	15
2.6	CÁIDA DE TENSIÓN:	15
2.7	PÉRDIDA DE POTENCIA:	16
2.8	RENDIMIENTO DE LA LÍNEA:	16
2.9	CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA:	16
2.10	EFEECTO CORONA	17

1 CALCULO MECÁNICO DE LOS CABLES

1.1 TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (T₀)

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

a) Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 2,5 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores según apartado 3.2.1 de ITC07 del R.L.A.T.

b) Que la tensión de trabajo de los conductores a una temperatura media según la zona (15 °C para Zona A y 10 °C para Zona B o C) sin ninguna sobrecarga, no exceda del un porcentaje de la carga de rotura recomendado. Este fenómeno es el llamado E.D.S. (Every Day Stress).

1.2 VANO DE REGULACIÓN

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

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

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

1.3 ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES

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

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

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

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

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

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

1.4 FLECHA MÁXIMA

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

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

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

El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de 6,5 metros.

1.5 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

1.5.1 Distancia de los conductores al terreno

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

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (con un mínimo de 6 m.)}$$

A nuestro nivel de tensión de 132 kV le corresponde una D_{el} de 1,2 m.

Por tanto, obtenemos una distancia mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 6,5 \text{ metros.}$$

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

1.5.2 Distancia entre conductores

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

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

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

- K : Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T..

- F : Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC07 del R.L.A.T. (m).

- L : Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos $L=0$.

- D_{pp} : Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de D_{pp} se indican en el apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., en función de la tensión más elevada de la línea.

1.5.3 Distancia a masa

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

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

En nuestro caso: Del= 1,2 metros.

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

1.5.4 Desviación de la cadena de aisladores

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

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

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

- P: Peso unitario del conductor (kg/m).
- Kv: Presión mitad del viento (kg/m²).

1.5.5 Cúpula del cable de tierra

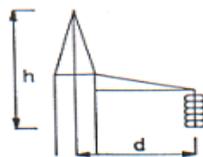
En el cálculo de la cúpula para el cable de tierra se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinado por este punto y el conductor de fase no exceda de 35°.

Así la altura mínima de la cúpula

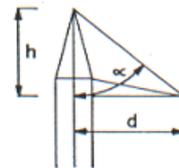
$$\operatorname{tg} 35 = \frac{d}{h_{\min}}; \quad h_{\min} = \frac{d}{\operatorname{tg} 35};$$

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

Apoyos de suspensión:



Apoyos de amarre



1.6 APOYOS.

1.6.1 Criterios de cálculo

Se calcularán los apoyos estudiando las cargas a las que están sometidos bajo cuatro hipótesis diferentes: Hipótesis de Viento, Hipótesis de Hielo, Hipótesis de Hielo + Viento, Hipótesis de Desequilibrio de fases e Hipótesis de Rotura de conductores. El análisis de tales

hipótesis estará condicionado por la función del apoyo y por la zona en la que se encuentra (Zona A, B o C).

1.6.2 Acciones consideradas

Cargas verticales:

- Carga vertical permanente (Pvp):

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

Siendo:

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

- Sobrecarga por hielo (Sh):

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

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

Cargas horizontales:

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

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

- q: Presión del viento sobre el conductor (Kg/m²). Siendo

$$q = 60 \cdot \left(\frac{V_v}{120} \right)^2 \quad \text{kg/m}^2 \text{ cuando } d \leq 16 \text{mm y}$$

$$q = 50 \cdot \left(\frac{V_v}{120} \right)^2 \quad \text{kg/m}^2 \text{ cuando } d \geq 16 \text{mm.}$$

- d: diámetro del conductor en mm.

- Resultante de ángulo (Ra):

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

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

- Desequilibrio de tracciones (Dt):

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

$$D_t = \% \cdot T_{\text{máxima}}$$

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

Un $>66\text{kV}$, 15%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un $\leq 66\text{kV}$, 8%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

Un $>66\text{kV}$, 25%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un $\leq 66\text{kV}$, 15%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de anclaje:

Un $>66\text{kV}$, 50%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un $\leq 66\text{kV}$, 50%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de fin de línea:

100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose aplicado cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente conductor o cable de tierra al apoyo. Se deberá tener en cuenta la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.

- Desequilibrios muy pronunciados:

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

- Desequilibrio en apoyos especiales:

Desequilibrio más desfavorable que puedan ejercer los conductores. Se aplicarán los esfuerzos en el punto de fijación de los conductores.

- **Rotura de conductores (R_c):**

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

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

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

Rotura de un solo conductor o cable de tierra.

Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión del cable roto):

El 50% en líneas de 1 ó 2 conductores por fase.

El 75% en líneas de 3 conductores.

No se considera reducción en líneas de 4 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

Rotura de un solo conductor o cable de tierra. Sin reducción alguna en la tensión.

- Rotura de conductores en apoyos de anclaje:

Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión total del haz de fase):

El 100% para líneas con un conductor por fase.

El 50% para líneas con 2 o más conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de fin de línea.



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

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

- Rotura de conductores en apoyos especiales.

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

2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1 RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA

La resistencia de la línea será:

$$R_L = [L(Km) \cdot R(\Omega / Km)] / n^\circ$$

Donde:

- L (Km) = Longitud de la línea.
- R (Ω / Km) = Resistencia eléctrica del conductor a 20°C de temperatura.
- RL (Ω) = Resistencia total de la línea.
- n° = Número de conductores por fase.

Por lo tanto: $RL = [0,48563 (Km) \cdot 0,1131 (\Omega / Km)] / 1 = 0,0549 (\Omega)$

2.2 REACTANCIA DEL CONDUCTOR:

La reactancia kilométrica de la línea se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \frac{\mu}{2 \cdot n + 4,605 \cdot \log(D/r)} \cdot 10^{-4} \Omega / Km.$$

- X= Reactancia aparente en ohmios por kilómetro.
- f= Frecuencia de la red en hercios=50.
- r= Radio equivalente del conductor en milímetros.
- D= Separación media geométrica entre conductores en milímetros.
- μ = Permeabilidad magnética del conductor. Para conductores de cobre, acero-aluminio y aluminio tiene un valor de 1.
- n° = Número de conductores por fase.

La separación media geométrica (D) la calculamos como:

$$D = \sqrt[3]{d_{12} * d_{23} * d_{13}}$$

Por lo tanto $X = 0,3589 \Omega/\text{Km}$.

2.3 DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La densidad máxima admisible de un conductor, en régimen permanente, para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz, se deduce de la tabla 11 del apartado 4.2 del de la ITC07 del R.L.A.T.

Para un conductor de Acero-Aluminio, LARL-180 (147-AL1/34-A20SA), de 181,6 mm² de sección y configuración 30+7 la densidad de corriente máxima admisible es la siguiente:

$$D \text{ máx.admi.} = 2,0585 \text{ A/mm}^2.$$

2.4 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE:

La corriente máxima que puede circular por nuestro cable LARL-180 (147-AL1/34-A20SA) elegido, teniendo en cuenta que tiene una sección de 181,6 mm², es de:

$$I_{\text{máx}} = D_{\text{máx adm.}} * S * n^{\circ}\text{conductores/fase}$$

Siendo:

- I = Intensidad de corriente máxima en A.
- S = Sección del conductor (mm²)
- D_{máx.adm.} = Densidad de corriente máxima soportada por el cable (A/mm²).

Entonces:

$$I_{\text{máx}} = 2,0585\text{A/mm} * 281,1\text{mm} * 1 = 578,6510 \text{ A}$$

2.5 POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR:

La máxima potencia que se puede transportar por esta línea, atendiendo al tipo de conductor usado es de:

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} * V * \cos \varphi * I_{\text{máx}}$$

Siendo:

- P = Potencia en kW.
- V = tensión en kV.
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia .

Entonces:

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} * 0,8 * 66 \text{ kV} * 578,6510 \text{ A} = 52919 \text{ kW}$$

2.6 CAÍDA DE TENSIÓN:

La caída tensión viene dada por la fórmula:

$$e = \sqrt{3} * I * L * (R.\cos\theta + X.\text{sen}\theta)$$

Siendo:

e = Caída de tensión (V.).

L = Longitud de la línea (Km.).

Por lo tanto, tenemos una caída de tensión:

$$e = \sqrt{3} * 578,6510 \text{ (A)} * 0,49 \text{ (Km)} * [0,11 \text{ (}\Omega/\text{Km)} * 0,8 + 0,3589 \text{ (}\Omega/\text{Km)} * 0,6] = 148,8558 \text{ V}$$

En tanto por ciento, la caída de tensión en la línea será de 0,2255 %, que es menor que el 5% recomendable.

2.7 PÉRDIDA DE POTENCIA:

La pérdida de potencia que, por el efecto Joule, se produce en la línea viene dada por la expresión:

$$P_p = 3 * R * I^2 * L$$

Por lo tanto la potencia perdida es de:

$$P_p = 3 * 0,11 (\Omega/\text{Km}) * 578,65102 (\text{A})^2 * 0,49 (\text{Km}) = 55,1725 \text{ kW}$$

Lo que supone un 0,1043 % de la máxima potencia transportada.

2.8 RENDIMIENTO DE LA LÍNEA:

Viene dado por la expresión:

$$\mu = (\text{Pot. total} - \text{Pot. perdida}) * 100 / \text{Pot. Total}$$

$$\mu = (52919 (\text{kW}) - 55,1725 (\text{kW})) * 100 / 52919 (\text{kW}) = 99,8957 \%$$

2.9 CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA:

Viene dado por la expresión:

$$\beta = 0,0242 / \log(D/r)$$

- r= Radio equivalente del conductor en milímetros.

- D= Separación media geométrica entre conductores en milímetros.

$$\beta = 0,0102 (\mu\text{F}/\text{Km})$$

2.10 EFECTO CORONA

La tensión crítica disruptiva:

$$U_c = 29,8/\sqrt{2} * m_c * m_t * 298/(273+\theta) * \text{Exp}(-h/8150) * r * n^{\circ}_{\text{conductores/fase}} * \ln(D/r_{eq})$$

Donde las consideraciones que se han tenido en cuenta son las siguientes:

- m_c = Coeficiente de rugosidad de la superficie del conductor (0,85 para cables)
- θ = Temperatura ambiente (EDS)
- h = Cota máxima del terreno en metros.
- r = Radio del conductor en centímetros.
- r_{eq} = Radio equivalente del conductor en milímetros.
- m_t = Coeficiente del estado del tiempo (0,8 para tiempo húmedo)
- D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros.

$$U_c = 87 \text{ (kV)}$$

Existirán pérdidas corona siempre que la tensión crítica de aparición de descargas corona en valor eficaz U_c , sea inferior a la tensión máxima fase neutro de la línea $U_s / \sqrt{3}$, dónde U_s es la tensión más elevada de la línea.

En Almería, Noviembre de 2020



Fdo.: Juan José Gázquez González
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 845



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado nº 15152



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ANEJO 02

TABLAS DE REGULACIÓN Y TENDIDO



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ÍNDICE

1	TABLA DE REGULACIÓN Y TENDIDO	1
---	-------------------------------------	---



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

1 TABLA DE REGULACIÓN Y TENDIDO

Cuadro nº 1

Cálculo de conductores de fase - tensiones reglamentarias

Proyecto: CADIZ SANCHO II LINEA 66KV.PRO

Tensiones en daN - Flechas en m

Hipótesis de cálculo para tensiones máximas:

Zona A						Zona B						Zona C					
-5°C+V(120km/h)						-10°C+V(120km/h), -15°C+H						-15°C+V(120km/h), -20°C+H					

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Reg. (m)	Const. Caten.	E.D.S.			T.H.F. %	Tensiones y Flechas									
							Calc.	Valor máxi.	Temp.		T.máxima viento	T.máxima hielo	T.máxima hielo+viento	T.Viento 1/2 (120km/h)	15°C+V (120km/h)		0°C+H		75°C	
							%	%	°C		T (daN)	T (daN)	T (daN)	T (daN)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1-2	LARL-280	A	170	4,48	170	984	17,56	21,00	15	22,50	2344	—	—	2083	1961	2,62	—	—	896	3,67
2-3	LARL-280	A	136	-24,26	136	842	16,78	21,00	15	22,50	2255	—	—	2054	1820	1,83	—	—	767	2,79
3-4	LARL-280	A	138	4,74	138	851	16,83	21,00	15	22,50	2261	—	—	2056	1829	1,85	—	—	775	2,80
4-5	LARL-280	A	42	1,03	42	323	14,30	21,00	15	22,50	2013	—	—	1982	1341	0,23	—	—	294	0,68

Cuadro nº 2

Cálculo de conductor de tierra 1 - tensiones reglamentarias

Proyecto: CADIZ SANCHO II LINEA 66KV.PRO

Tensiones en daN - Flechas en m

Hipótesis de cálculo para tensiones máximas:

Zona A						Zona B						Zona C					
-5°C+V(120km/h)						-10°C+V(120km/h), -15°C+H						-15°C+V(120km/h), -20°C+H					

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Reg. (m)	Const. Caten.	E.D.S.			T.H.F. %	Tensiones y Flechas									
							Calc.	Valor máxi.	Temp.		T.máxima viento	T.máxima hielo	T.máxima hielo+viento	-5°C+½ V (120km/h)	15°C+V (120km/h)		0°C+H		75°C	
							%	%	°C		T (daN)	T (daN)	T (daN)	T (daN)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1-2	OPGW48	A	170	4,48	170	1379	18,28	20,00	15	22,50	2110	—	—	1870	1833	2,10	—	—	843	2,62
2-3	OPGW48	A	136	-24,26	136	1205	17,77	20,00	15	22,50	2022	—	—	1840	1713	1,46	—	—	737	1,95
3-4	OPGW48	A	138	4,74	138	1216	17,81	20,00	15	22,50	2028	—	—	1842	1720	1,48	—	—	744	1,96
4-5	OPGW48	A	42	1,03	42	538	16,47	20,00	15	22,50	1800	—	—	1773	1354	0,17	—	—	329	0,41

Cuadro nº 4

Cálculo de conductores de fase - tabla de tendido nº 1

Sección del conductor 281,10mm²

Proyecto: CADIZ SANCHO II LINEA 66KV.PRO

Tensiones en daN - Flechas en m

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1-2	LARL-280	A	169,51	4,48	170,00	1971	1,67	1850	1,78	1737	1,89	1633	2,01	1538	2,14	1452	2,27
2-3	LARL-280	A	135,52	-24,26	136,00	1971	1,08	1832	1,17	1702	1,26	1581	1,35	1470	1,45	1370	1,56
3-4	LARL-280	A	138,40	4,74	138,00	1971	1,10	1833	1,18	1704	1,27	1584	1,37	1475	1,47	1375	1,58
4-5	LARL-280	A	42,19	1,03	42,00	1971	0,10	1787	0,11	1605	0,13	1426	0,14	1253	0,16	1088	0,18

Cuadro nº 4

Cálculo de conductores de fase - tabla de tendido nº 2

Sección del conductor 281,10mm²

Proyecto: CADIZ SANCHO II LINEA 66KV.PRO

Tensiones en daN - Flechas en m

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1-2	LARL-280	A	169,51	4,48	170,00	1373	2,40	1302	2,53	1237	2,66	1179	2,79	1126	2,92	1078	3,05
2-3	LARL-280	A	135,52	-24,26	136,00	1279	1,67	1198	1,79	1126	1,90	1061	2,02	1004	2,13	953	2,24
3-4	LARL-280	A	138,40	4,74	138,00	1285	1,69	1204	1,80	1133	1,92	1069	2,03	1012	2,14	961	2,26
4-5	LARL-280	A	42,19	1,03	42,00	933	0,22	795	0,25	677	0,30	582	0,35	506	0,40	448	0,45

Cuadro nº 4

Cálculo de conductores de fase - tabla de tendido nº 3

Sección del conductor 281,10mm²

Proyecto: CADIZ SANCHO II LINEA 66KV.PRO

Tensiones en daN - Flechas en m

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas									
						55°C		60°C		65°C		70°C		75°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1-2	LARL-280	A	169,51	4,48	170,00	1035	3,18	995	3,31	959	3,43	926	3,55	896	3,67
2-3	LARL-280	A	135,52	-24,26	136,00	907	2,36	867	2,47	830	2,58	797	2,68	767	2,79
3-4	LARL-280	A	138,40	4,74	138,00	915	2,37	875	2,48	838	2,59	805	2,70	775	2,80
4-5	LARL-280	A	42,19	1,03	42,00	402	0,50	367	0,55	338	0,59	314	0,64	294	0,68

Cuadro nº 5

Cálculo de conductor de tierra 1 - tabla de tendido nº 1

Sección del conductor 180,00mm²

Proyecto: CADIZ SANCHO II LINEA 66KV.PRO

Tensiones en daN - Flechas en m

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1-2	OPGW48	A	169,51	4,48	170,00	1764	1,25	1675	1,32	1590	1,39	1510	1,46	1433	1,54	1361	1,62
2-3	OPGW48	A	135,52	-24,26	136,00	1764	0,81	1666	0,86	1571	0,91	1480	0,97	1394	1,03	1312	1,09
3-4	OPGW48	A	138,40	4,74	138,00	1764	0,83	1666	0,87	1572	0,93	1482	0,98	1396	1,04	1315	1,11
4-5	OPGW48	A	42,19	1,03	42,00	1764	0,08	1645	0,08	1526	0,09	1408	0,10	1292	0,10	1177	0,11

Cuadro nº 5

Cálculo de conductor de tierra 1 - tabla de tendido nº 2

Sección del conductor 180,00mm²

Proyecto: CADIZ SANCHO II LINEA 66KV.PRO

Tensiones en daN - Flechas en m

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1-2	OPGW48	A	169,51	4,48	170,00	1294	1,71	1231	1,79	1173	1,88	1119	1,97	1070	2,07	1024	2,16
2-3	OPGW48	A	135,52	-24,26	136,00	1235	1,16	1164	1,23	1097	1,31	1037	1,39	981	1,46	930	1,54
3-4	OPGW48	A	138,40	4,74	138,00	1239	1,18	1168	1,25	1102	1,32	1042	1,40	986	1,48	936	1,56
4-5	OPGW48	A	42,19	1,03	42,00	1064	0,13	954	0,14	849	0,16	750	0,18	658	0,20	577	0,23

Cuadro nº 5

Cálculo de conductor de tierra 1 - tabla de tendido nº 3

Sección del conductor 180,00mm²

Proyecto: CADIZ SANCHO II LINEA 66KV.PRO

Tensiones en daN - Flechas en m

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas									
						55°C		60°C		65°C		70°C		75°C	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1-2	OPGW48	A	169,51	4,48	170,00	981	2,25	943	2,34	907	2,44	874	2,53	843	2,62
2-3	OPGW48	A	135,52	-24,26	136,00	884	1,63	842	1,71	803	1,79	769	1,87	737	1,95
3-4	OPGW48	A	138,40	4,74	138,00	890	1,64	848	1,72	810	1,80	775	1,88	744	1,96
4-5	OPGW48	A	42,19	1,03	42,00	506	0,27	448	0,30	400	0,34	361	0,37	329	0,41



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ANEJO 03

SELECCIÓN DE APOYOS



ÍNDICE

1	APOYOS SELECCIONADOS.....	2
---	---------------------------	---



1 APOYOS SELECCIONADOS

Cuadro nº 7

Cálculo de apoyos nº2

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo	Coeficien. de seguridad	Alt. cond. en perfil necesaria m	Altura conductor real m	Desviaci. cadena	Flecha máxima m	Separaci. conduct. m	Contrape. daN	Coeficientes L, N, S		
										Semi suma vanos L	Diferencia tangentes N	Coeficiente ángulo S
1	P.Línea	—	N	17,64	18,00	—	3,67	1,85	—	85,00	0,026	—
2	Áng-Anc	163	N	16,15	18,00	—	3,67	1,85	—	153,00	0,205	0,296
3	Áng-Anc	161	N	17,17	18,00	—	2,80	1,69	—	137,00	-0,213	0,330
4	Ali-Anc	—	N	12,61	15,00	—	2,80	1,69	—	90,00	0,010	—
5	F.Línea	—	N	9,92	10,00	—	0,68	1,14	—	21,00	-0,025	—

Cuadro nº 15

Apoyos y crucetas normalizadas Andel S. A.

Proyecto: CADIZ SANCHO II LINEA 66KV.PRO

Los apoyos normalizados Andel que figuran en este cuadro se han seleccionado en base a su resistencia mecánica superior en muchos casos a los esfuerzos nominales de la especificación AENOR EA 0015:2003, por lo tanto esta selección no es directamente aplicable a apoyos de la misma denominación UNESA de otros fabricantes.

Apoyo nº	Apoyo elegido			
	Referencia del apoyo según catálogo del fabricante	Altura normaliz. m	Recrecido cabeza daN	Altura total daN
1	Andel A.T. AN.21000R-D.30.21	18,00	—	18,00
2	Andel A.T. AN.12000-D.30.21	18,00	—	18,00
3	Andel A.T. AN.12000-D.30.21	18,00	—	18,00
4	Andel A.T. MU.7000-D.30.21	15,00	—	15,00
5	Andel A.T. AN.18000R-D.30.21	10,00	—	10,00



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESSAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ANEJO 04

GESTIÓN DE RESIDUOS



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	2
2	OBJETO DEL DOCUMENTO	2
3	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	2
4	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN	5
5	GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS	6
5.1	RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	6
5.2	RESIDUOS PELIGROSOS	7
6	GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS.....	8
6.1	RESIDUOS NO PELIGROSOS.....	8
6.2	RESIDUOS PELIGROSOS	8
7	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN	8

1 INTRODUCCIÓN

En relación a los residuos generados durante la fase de construcción de la línea eléctrica en proyecto, podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos.

Asimismo, a continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras de los producidos en la fase de explotación de la instalación.

2 OBJETO DEL DOCUMENTO

El objeto del presente documento es aportar el Estudio de Gestión de Residuos preceptivo, de acuerdo con el R.D. 105/2008 de 1 de febrero de 2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

3 PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las actividades a llevar a cabo y que van a dar lugar a la generación de residuos van a ser las siguientes:

- Apertura/acondicionamiento de accesos y zonas de trabajo: desbroces/talas y movimientos de tierras.
- Obra civil: excavación y hormigonado de cimentaciones.
- Acopio de material necesario en las campas.
- Apertura de la calle de tendido. Apertura de calle de seguridad (talas y podas).
- Tendido de cables eléctricos y cables de tierra.
- Limpieza y restauración de las zonas de obra.

Los residuos peligrosos generados en la fase de construcción serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que han contenido sustancias peligrosas, etc.



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías de la maquinaria en la propia obra y la dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones in-situ.

Debido a situaciones accidentales durante el mantenimiento de la maquinaria o a la manipulación de sustancias peligrosas pueden darse pequeños vertidos de aceites, combustibles, etc. que originen tierras contaminadas con sustancias peligrosas.

En la fase de construcción los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón y restos orgánicos, etc.

Los excedentes de excavación generados debido a la realización de las cimentaciones de los apoyos se han tenido en cuenta en el presupuesto de Obra Civil de la Línea Aérea. Según las dimensiones de estos elementos el volumen de tierra máximo extraído es de 240,05 m³.

En cuanto a las operaciones de movimiento de tierras se retirará en primer lugar la capa superficial, constituida por tierra vegetal que podrá ser reutilizada para las labores de recuperación de la zona.

Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones, serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deban ser retiradas.

Como consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc...

En las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada, codificados de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002 (Lista Europea de Residuos):

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17 01 01	Restos de Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

17 01 06 / 17 01 07	Escombros	Demolición de cimentaciones	Retirada prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y si no es posible a vertederos autorizados.
17 02 01	Madera	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 02 03	Plásticos (envases y embalajes)	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 05	Hierro y acero	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 07	Metales mezclados	Realización de instalaciones	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 11	Cables desnudos	Realización de instalaciones eléctricas	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 05 04	Excedentes de excavación	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones.	Reutilización en la medida de lo posible en la propia obra, el resto será retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y finalmente si no son posibles las dos opciones anteriores a vertederos autorizados.
17 08 04	Residuos mezclados de construcción	Construcción de la Línea Aérea.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.



RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 05 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc...	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
13 02 05	Aceites usados (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
13 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosos, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

4 PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación los residuos no peligrosos generados serán por un lado residuos asimilables a urbanos, generados por el personal de mantenimiento y por otro los derivados de la propia actividad de mantenimiento, así como residuos vegetales del mantenimiento de las operaciones de prevención de incendios.

A continuación, se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada, codificados de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002 (Lista Europea de Residuos):

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 05 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
13 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas: envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 02 01	Residuos vegetales	Procedentes de operaciones de prevención de incendios	Retirada por gestor autorizado para su valoración.
20 03 01	Residuos asimilables a urbanos.	Procedentes del personal de planta: restos de comidas, envoltorios, latas, etc...	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

5 GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

Para la correcta gestión de los residuos en la instalación desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirán con las características descritas a continuación.

5.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos de fácil acceso a los operarios (junto a casetas de obras, zonas de almacenamiento de materiales), el mismo estará perfectamente señalizado y será conocido por el personal de obra. En el mismo se instalarán diferentes cubas y contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.

Las tierras sobrantes serán acopiadas en la propia obra tratando de disminuir el tiempo de almacenamiento el máximo posible, se tratará preferentemente de utilizar estas tierras en la propia obra.



Los restos de hormigón que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de hormigonera, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además, se dispondrán papeleras en el lugar de origen.

Para materiales reciclables como maderas, metales, restos plásticos se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.

5.2 RESIDUOS PELIGROSOS

El almacenamiento de residuos peligrosos para los residuos generados en la fase de construcción se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.
- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes y sea protegido por la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificado y señalizado.
- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo lo establecido en el Real Decreto 180/2015 de 13 de marzo que desarrolla la Ley 22/2011 de residuos en materia de residuos peligrosos.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

6 GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

Según lo establecido en la Ley 22/2011 de residuos los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.

En este sentido el destino final de los residuos generados en la instalación será siempre que sea posible la valorización, a continuación, se especifica la gestión final a la que se destinará cada uno de ellos.

6.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS

Las tierras sobrantes serán principalmente reutilizadas siempre que sea posible para el relleno de excavaciones en la propia obra, si esto no es posible se destinará junto con los restos de hormigón y el resto de residuos de construcción a plantas donde sea posible su reutilización, finalmente y como última opción serán retirados a vertederos autorizados.

Las maderas, chatarras y plásticos serán retiradas por gestor autorizado de residuos priorizando su reciclaje.

Los residuos asimilables a urbanos serán segregados de forma que se facilite su valorización, estos residuos serán retirados por gestor autorizado de residuos o bien mediante acuerdos con el ayuntamiento.

6.2 RESIDUOS PELIGROSOS

Los aceites usados generados en la instalación serán retirados por un gestor autorizado de residuos priorizando su valorización.

El resto de residuos peligrosos generados será retirado por un gestor autorizado de residuos peligrosos para su inertización y eliminación en vertedero.

7 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN

En el cuadro que se muestra a continuación se incluye una estimación de las cantidades previstas de residuos a generar y los costes asociados a su gestión. Se resalta que el coste es muy aproximado pues los precios están sometidos a bastante variación en función de los transportistas y gestores utilizados y además las cantidades estimadas en este estado del proyecto también se irán ajustando con el desarrollo del mismo.

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS Y DE LOS COSTES DE GESTIÓN

Tipo residuo	Código LER	Cantidad estimada de residuo generado	Unidades	Costes estimados de gestión
Excedentes de excavación	170101	40	m3	160
Restos de hormigón	170101	10	m3	90
Papel y cartón	200101	24	kg	0,192
Maderas	170201	16	kg	0,24
Plásticos (envases y embalajes)	170203	14	kg	0,224
Chatarras metálicas	170405/170407/170401/170402	44	kg	0,132
Restos asimilables a urbanos	200301	24	kg	0,036
Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo: metales y plásticos(Si segregan)	150102/150104/150105/150106	30	kg	0,045
Trapos impregnados	150202*	1	kg	1,1
Tierras contaminadas	170503*	10	kg	150
Envases que han contenido sustancias peligrosas	150110*/150111*	4	kg	4,8
Residuos vegetales (podas y talas)	200201	200	kg	40
TOTAL (€)				406,77

En Almería, Noviembre de 2020



Fdo.: Juan José Gázquez González
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 845



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado nº 15152



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ANEJO 05

PLAN DE DESMANTELAMIENTO



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1	OBJETO Y ANTECEDENTES DE DESMANTELAMIENTO	2
1.2	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	4
2	EMPLAZAMIENTO.....	5
3	TITULAR DE LA INSTALACIÓN.....	5
4	CARÁCTERÍSTICAS GENERALES	6
5	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO.	6
5.1	DESMONTAJE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE AT	7
5.2	DESMONTAJE DE APOYOS.....	7
5.3	DESMONTAJE DE LOS CONDUCTORES.....	7
5.4	ELIMINACIÓN DE CIMENTACIONES.....	8
5.5	RESTAURACIÓN FINAL.....	8
5.6	RECICLADO Y RESÍDUOS NO RECICLABLES O TÓXICOS	9
6	PLAN DE DESMANTELAMIENTO	10
7	PRESUPUESTO	10
8	CONCLUSIONES.....	12

1 INTRODUCCIÓN

La última fase del proyecto, una vez finalizada la vida útil de la planta solar, es la de abandono. En esta etapa se realizan los trabajos de desmantelamiento, tratamiento de residuos y adaptación del terreno al medio.

El presente estudio de desmantelamiento y restitución se redacta según lo especificado en la nueva disposición adicional séptima de la Ley 7/2002 de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía; incorporada por la Ley 18/2003, de 29 de diciembre.

Esta disposición establece que, las autorizaciones presentadas ante la Consejería competente en materia de energía para los actos de construcción o instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamiento vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables(incluido su transporte y distribución eléctrica) deben incluir las condiciones para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 6 del artículo 52 de la LOUA, entre ellas la prestación de garantía por una cuantía igual al importe de los gastos de restitución de los terrenos a su estado original para lo que se deberá presentar proyecto de desmantelamiento y restitución.

1.1 OBJETO Y ANTECEDENTES DE DESMANTELAMIENTO

Se redacta el presente estudio de desmantelamiento y restitución en cumplimiento de la nueva disposición adicional séptima de la Ley 7/2002 de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía; incorporada por la Ley 18/2003, de 29 de diciembre en su Capítulo XV, Artículo 164 donde se indica textualmente que:

"En las autorizaciones de dichas actuaciones (instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables, incluido su transporte y distribución eléctrica) a otorgar por la Consejería competente en materia de energía, se incluirán las condiciones para el cumplimiento del apartado 6 del artículo 52 (Ley 7/2002, de Ordenación Urbanística de Andalucía), entre ellas la necesaria prestación de garantía por una cuantía igual al importe

de los gastos de restitución de los terrenos a su estado original para lo que se deberá presentar proyecto de desmantelamiento y restitución."

Así mismo la será de aplicación lo dispuesto en el punto 4 del artículo 12 de la Ley 2/2007, de 27 de Marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía donde se expone:

"En el marco de la correspondiente planificación energética en vigor, a las actuaciones de construcción o instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables, incluidos su transporte y distribución, no les será de aplicación lo referente a la prestación de garantía previsto en el artículo 52.4 de la Ley 7/2002, de 17 de Diciembre. No obstante, en la resolución de aprobación del proyecto de ejecución y desmantelamiento a otorgar por la Consejería competente en materia de energía se incluirá el importe de la garantía necesaria para la restauración de las condiciones ambientales y paisajísticas de los terrenos y de su entorno inmediato, en cumplimiento esto último de lo dispuesto en el artículo 52.6 de la Ley 7/2002, de 17 de Diciembre."

Se redacta siguiendo lo especificado en la Ley 7/2002, Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía, en concreto en la modificación de dicha ley incorporada mediante la Ley 18/2003. En ella se añadió una nueva disposición aparecida en BOJA de 31 de Diciembre de 2003 según la que se establece que, durante el periodo de vigencia del Plan Energético de Andalucía 2003-2006, las autorizaciones para los actos de construcción o instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamiento vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables, será necesario presentar ante la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico un proyecto desmantelamiento y restitución de los terrenos.

Con posterioridad, se publica la instrucción 4/2004 de la Dirección General de Urbanismo en relación con los informes a emitir por la Consejería de Obras Públicas sobre la implantación de Parques eólicos en Andalucía, previstos en la disposición adicional séptima de la ley de Ordenación Urbanística de Andalucía.

En esta instrucción, que consideramos también de aplicación en los proyectos de parques solares fotovoltaicos, se menciona la autorización que debe emitir la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico, donde deben incluirse las condiciones para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 6 del artículo 52, entre ellas la 107 prestación de garantía por una cuantía igual al importe de los gastos de restitución de los terrenos a su estado original.

Así pues, el objeto de este apartado es el de establecer las condiciones necesarias para llevar a cabo la ejecución de los trabajos de desmantelamiento y restauración de la línea de alta tensión.

Por otra parte, se valorarán dichos trabajos para fijar la cuantía que sirva de aval para asegurar los gastos de restitución de los terrenos a su estado original.

1.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación a tener en cuenta en este documento de desmantelamiento en orden cronológico es la siguiente:

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento que desarrolla la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden de 12 de julio de 2002, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Ley 2/2007, del 27 de Marzo, de fomento de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética de Andalucía.

- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. • Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

2 EMPLAZAMIENTO

La línea eléctrica objeto del presente proyecto tiene su origen en la Subestación Transformadora 30/66 kV PSF Sancho II desde donde vuela con un vano flojo (de 20 m) hasta el apoyo nº 1 (fin de línea), en el término municipal de San Roque, en la provincia de Cádiz, desde donde, a través de 4 apoyos (423,43 m), se llegará a la línea de distribución Casares-Las Mesas mediante un vano flojo (de 42,19 m) en el T.M. de San Roque, en la provincia de Cádiz.

La longitud total de la línea es de 485,62 metros, discurriendo todos ellos por el T.M. de San Roque (Cádiz).

3 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular de la instalación que se proyecta es:

Nombre de la sociedad:	GEOLISOL B S.L.
CIF	B-88300447
Dirección:	Avenida de Bruselas 13, 1ª D
C.P. y Localidad	28.108 Alcobendas (Madrid)



4 CARÁCTERÍSTICAS GENERALES

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

- SistemaCorriente alterna trifásica
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión nominal 66 kV
- Tensión más elevada..... 72,5 kV
- Origen de la línea de alta tensión.....SET PSF SANCHO II
- Final de la línea de alta tensiónLAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS
- Categoría 2ª
- Longitud 485,62 metros
- Número de circuitos2
- Tipo de conductor LARL-280 (242-AL1/39-A20SA)
- Número de conductores por fase1
- Temperatura máxima conductor..... 85 °C
- Potencia máxima admisible.....66,15 MVA
- Zona A
- Tipo de aislamiento..... Tipo Polimérico
- Tipo de apoyos y materialApoyos metálicos de celosía Ac. Galv.
- Número de apoyos nuevos a instalar2
- CimentacionesZapatas individuales
- Puestas a tierra Anillos cerrados de acero descarburado
- Tipo de cable compuesto tierra-óptico..... OPGW48

5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE DESMANTELAMIENTO.

Desde el punto de vista de estudio de desmantelamiento, esta instalación se compone de los siguientes elementos:

- Estructuras metálicas de los apoyos con cimentación
- Puesta a tierra
- Conductor aéreo

Para ejecutar el desmantelamiento de la instalación, se ha de ejecutar las siguientes obras:



- Retirada de los conductores
- Desmontaje de los apoyos.
- Demolición de las cimentaciones de los apoyos
- Restauración final, vegetal y paisajística.

5.1 DESMONTAJE DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE AT

Una vez finalizada la actividad de generación y antes de proceder al desmantelamiento de las instalaciones, se procederá al desconexión de línea de alta tensión. Esta desconexión se realizará en las siguientes fases:

- o Aperturar las líneas en los centros de seccionamiento para dejar sin servicio la Planta fotovoltaica
- o Retirar conductores aéreos

5.2 DESMONTAJE DE APOYOS

Debido a que las estructuras están montadas a base de tornillería y cordones de soldadura el proceso de retirada es muy simple.

Los materiales metálicos que se obtienen, se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora y/o un camión grúa para que, posteriormente, sean trasladados a la gestora de residuos metálicos más próxima.

5.3 DESMONTAJE DE LOS CONDUCTORES

Se procederá a la desconexión de los conductores. Los conductores se quitarán de la estructura soporte y se almacenarán en zona segura para su traslado.

Paralelamente, se recuperarán aisladores, y demás elementos auxiliares, etc...

Los conductores se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos y el cobre será tratado como corresponde a cada residuo según su clasificación.

Los residuos metálicos se transportarán en camiones a vertederos autorizados o a otro emplazamiento para su posterior reciclado/reutilización.

5.4 ELIMINACIÓN DE CIMENTACIONES

Una vez retirados los apoyos, las cimentaciones serán demolidas mediante martillo neumático hasta que quede reducida a escombros.

Los elementos metálicos serán depositados en plantas de reciclaje y los escombros generados serán trasladados a la planta de reciclado de escombros y restos de obra.

5.5 RESTAURACIÓN FINAL

La fase final de restauración del medio contemplará los siguientes trabajos:

- Relleno y compactado de los huecos en el terreno con terreno natural que dejan los siguientes elementos:
- Cimentaciones de los montantes del vallado perimetral, así como de los montantes de las puertas de acceso.
- Se prevé habilitar el terreno contemplándose la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas, aunque no se estima estrictamente necesario, y su posterior arado para conseguir uniformidad y un aireado del suelo. Aunque debido a un crecimiento de la presión urbanística y de infraestructuras de la zona estos usos pueden variar.

5.6 RECICLADO Y RESÍDUOS NO RECICLABLES O TÓXICOS

Debemos tener en cuenta la posible reutilización de los elementos y materiales resultantes del desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica.

En primer lugar, aclarar que durante el desmantelamiento de la instalación no se generarán residuos tóxicos o peligrosos.

Los componentes de la instalación eléctrica del parque, serán trasladados a centros donde se reciclarán sus componentes para su reutilización.

Los elementos susceptibles a ser reciclados, se reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componente y acero, respectivamente.

El proceso de reciclaje y su posterior uso, puede cambiar en el futuro, debido a los posibles avances tecnológicos.

En resumen, los residuos que se generarán en el proceso de desmantelamiento y restitución agrupados según la lista incluida en el Reglamento de Residuos de Andalucía son:

- Capítulo 16: Residuos no especificados en otro capítulo de la lista
 - o 16 01 17 Metales férreos, como las estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos, el vallado perimetral, etc. se transportarán a planta de reciclado de chatarras férreas.
 - o 16 01 19 Plástico, como los tubos de PVC de las conducciones subterráneas, etc. se entregarán a gestor autorizado de residuos plásticos para su valorización.
 - o 16 01 20 Vidrio, como por ejemplo el que llevan los módulos fotovoltaicos en su superficie que se transportaran a planta de reciclado.
 - o Residuos de equipos eléctricos y electrónicos, como fusibles, cajas de conexión, cables eléctricos, inversor... se entregarán a gestor autorizado para el reciclado o valorización de residuos eléctricos y electrónicos.



- Capítulo 17: Residuos de la Construcción y demolición.
 - o 17 01 07 Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que no contienen sustancias peligrosas, como por ejemplo los resultantes de la demolición de las casetas y las cimentaciones, se transportarán a planta de reciclado de escombros inertes y restos de obra.
 - o 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 (Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas), se transportarán a una central de reciclado autorizada donde se reciclarán y recuperarán los metales o de compuestos metálicos.

6 PLAN DE DESMANTELAMIENTO

El periodo estimado para el desmantelamiento total de la línea eléctrica es de 12 meses con los siguientes trabajos y tiempos no simultáneos.

- 2 semanas-> Retirada de conductores.
- 1 mes-> Desmontaje de apoyos y retirada.
- 1 mes-> Eliminación de cimentaciones y retirada
- 2 semanas-> Restauración.

7 PRESUPUESTO

En este apartado se dará un presupuesto estimado a fin de fijar la fianza que avale el desmantelamiento puesto que se trata de una instalación fotovoltaica en suelo.

Este presupuesto se dividirá en varios capítulos como se muestra en la tabla siguiente obtenida:



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO "SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS S.L.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 T.M. SAN ROQUE									
SUBCAPÍTULO 01.01 DESMANTELAMIENTO LINEA AEREA									
01.01.01	DESMANTELAMIENTO DE CONDUCTORES Desinstalado de conductores, retirada y almacenamiento para su posterior transporte a planta de tratamiento o valorización de residuos	485,62				485,62			
							485,62	0,98	475,91
01.01.02	DEMOLICION DE CIMENTACIONES Eliminación masiva de lascimentaciones mediante martillo neumático hasta que queden reducidas a escombros. Se incluye la retirada de dichos escombros y la carga, incluyendo transporte a planta de tratamiento de escombros y restos de obras.	485,62				485,62			
							485,62	1,79	869,26
01.01.03	DESMANTELAMIENTO DE APOYOS Desmontado de estructura metálica y retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado de chatarra, según lo especificado en el presente estudio.	485,62				485,62			
							485,62	1,52	738,14
01.01.04	RESTITUCION DE TERRENO	485,62				485,62			
							485,62	0,80	388,50
									2.471,81
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 DESMANTELAMIENTO LINEA								2.471,81
	TOTAL CAPÍTULO 01 T.M. SAN ROQUE								2.471,81
	TOTAL								2.471,81



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO "SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.



RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	T.M. SAN ROQUE.....	2.471,81	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.471,81	
		2.471,81	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	2.471,81	

Asciede el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

8 CONCLUSIONES

Con lo anteriormente expuesto y los documentos que se acompañan, esperamos que el presente proyecto merezca la Superior aprobación de los Organismos interesados en el mismo, a fin de que puedan llevarse a cabo las obras de Desmantelamiento de la Línea de Alta Tensión proyectada.

En Almería, Noviembre de 2020

Fdo.: Juan José Gázquez González
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 845

Fdo.: Guillermo Berbel Castillo
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado nº 15152





IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ÍNDICE

1	OBJETO	3
2	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	3
2.1	DISPOSICIONES GENERALES.....	3
2.1.1	Condiciones facultativas legales.....	3
2.1.2	Calificación del contratista.....	4
2.1.3	Seguridad en el trabajo.....	4
2.1.4	Seguridad pública	6
2.1.5	Responsabilidad del contratista durante la ejecución de las obras.....	6
2.1.6	Vigilancia de la obra.....	6
2.1.7	Gastos de carácter general a cargo del contratista	7
2.1.8	Señalización de la obra	7
2.2	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	8
2.2.1	Datos de la obra	8
2.2.2	Replanteo de la obra.....	8
2.2.3	Reuniones de seguimiento	9
2.2.4	Mejoras y variaciones del proyecto	9
2.2.5	Recepción del material	9
2.2.6	Organización	10
2.2.7	Facilidades para la inspección	10
2.2.8	Ensayos.....	11
2.2.9	Limpieza y seguridad en las obras.....	11
2.2.10	Medios auxiliares	11
2.2.11	Ejecución de las obras.....	11
2.2.12	Subcontratación de las obras	12
2.2.13	Plazo de ejecución.....	12
2.2.14	Recepción provisional.....	13
2.2.15	Periodos de garantía.....	13
2.2.16	Recepción definitiva	14
2.2.17	Pago de las obras	14
2.2.18	Abono de materiales acopiados.....	14
2.3	DISPOSICIÓN FINAL	15
3	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN DE LÍNEA AÉREA.....	15
3.1	MATERIALES	15
3.1.1	Reconocimiento y admisión de materiales	15
3.1.1.1	Composición del hormigón CEMENTO:	16
3.1.2	Apoyos	17
3.1.3	Herrajes	17
3.1.4	Aisladores.....	18
3.1.5	Conductores.....	18



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

3.1.6	Cable de tierra	18
3.2	EJECUCIÓN DEL TRABAJO.....	18
3.2.1	Procedimiento para el replanteo de apoyos.....	18
3.2.2	Procedimiento para los accesos a los apoyos.....	21
3.2.3	Apertura de calle.....	22
3.2.4	Procedimiento para la explanación	23
3.2.5	Procedimiento para realizar las excavaciones	24
3.2.6	Transporte, acarreo y acopio a pie de hoyo	27
3.2.7	Cimentaciones	27
3.2.7.1	Instalación de anclajes.....	28
3.2.7.2	Ejecución cimentaciones.....	28
3.2.8	Armado e izado de apoyos.....	32
3.2.9	Protección de las superficies metálicas.....	34
3.2.10	Tendido, tensado y engrapado de los conductores y cable de tierra	34
3.2.10.1	Colocación de aisladores	35
3.2.10.2	Tendido de los conductores y cable de tierra	35
3.2.10.3	Tensado, regulado y engrapado de los conductores y cable de tierra	38
3.2.11	Numeración de apoyos. Aviso de peligro eléctrico	40
3.2.12	Puesta de tierra	41
3.2.12.1	Clasificación de los apoyos según su ubicación	41
3.2.12.2	Sistemas de Puesta a Tierra	43
3.2.12.3	Comprobación de los valores de resistencia de difusión y tensión de contacto	44
3.2.13	Control ambiental.....	45
3.3	RECEPCIÓN DE OBRA	45
3.3.1	Puesta a tierra.....	46
3.3.2	Calidad de cimentaciones.....	46
3.3.3	Tolerancias de ejecución	46
3.3.4	Inspección y control	46

1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto la definición de los requisitos de carácter general que ha de cumplirse en la construcción del "PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO "SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ", descritos en el apartado 2 "Pliego de Condiciones Generales", así como de los requisitos que se han de cumplir en el suministro e instalación de los materiales, descrito en el apartado 3 "Pliego de Condiciones Técnicas de Ejecución de Línea Aérea"

2 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

2.1 DISPOSICIONES GENERALES

2.1.1 Condiciones facultativas legales

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- a) Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre.
- c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- d) Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector Eléctrico
- e) Real Decreto. 337/2014, de 9 de mayo. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- f) Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- g) Norma EDE LME001, de Endesa Distribución Eléctrica



- h) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales
- i) R.D. 1627/1997 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

2.1.2 Calificación del contratista

El Contratista encargado de ejecutar la línea aérea deberá poseer el certificado de empresa instaladora autorizada, vigente para la categoría LAT2, otorgado por la comunidad autónoma donde radique su sede social, debiendo estar inscrita en el Registro Integrado Industrial de ámbito estatal conforme al Real Decreto 559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial, tal y como se indica en los apartados 3 y 6 de la ITC-LAT 03 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/2008).

Asimismo, la empresa instaladora debe garantizar el cumplimiento de las obligaciones indicadas en el apartado 7 de la ITC-LAT 03 mencionada, así como la disponibilidad de los medios técnicos y humanos mínimos requeridos en el Anexo I de la citada instrucción técnica complementaria.

2.1.3 Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el punto "h" y "i" del apartado 2.1.1 del presente Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, el Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven. Dicho Plan de Seguridad y Salud deberá de ser aprobado por la Dirección Técnica o por el Coordinador de Seguridad, en su caso, y cumplidos por los contratistas.

En caso de accidente ocurrido a los operarios durante la ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista actuará según lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso el único responsable de su incumplimiento y sin que por

ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Técnica, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en propiedades contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los flexómetros, las reglas, los mangos de aceiteras, los útiles, limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata está obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales según se indican en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto y en el Plan de Seguridad y Salud que se elaborará posteriormente, pudiendo la Dirección Técnica o el Coordinador de Seguridad, en su caso, suspender los trabajos si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

La Dirección Técnica o el Coordinador de Seguridad, en su caso, podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

Igualmente, la Dirección Técnica podrá requerir al Contratista, en cualquier momento, los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

2.1.4 Seguridad pública

El Contratista deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y los usos de equipos para proteger a personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

Se deberá de prohibir el acceso a la obra a personas ajenas a ésta e incluir en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente los riesgos a terceros.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

2.1.5 Responsabilidad del contratista durante la ejecución de las obras

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras, de todos daños y perjuicios, directos o indirectos, que puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad, o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o una deficiente organización de obras.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas, deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños y perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

2.1.6 Vigilancia de la obra

La Propiedad designará uno o varios vigilantes encargados de la obra que estarán presentes supervisando las características de la obra y comprobando que se efectúan según las condiciones convenidas.

Tendrán facultad para suspender los trabajos en el momento que crean oportuno hasta recibir órdenes de la Dirección Técnica o persona de la Propiedad, designada por él. Si, posteriormente, se comprueba que la interrupción es motivada por defectos de la Contrata, ésta se hará cargo de los gastos ocasionados por la misma.

Igualmente, podrán suspender los trabajos si consideran que no cumplen las condiciones de seguridad exigidas por la Propiedad.

Hasta la recepción provisional de la obra por parte de la Propiedad, el Contratista tendrá a su cuenta y riesgo los gastos de carga, transporte, descarga, vigilancia y almacenamiento de materiales.

La Propiedad no se responsabiliza del deterioro o pérdida de materiales, y/o cualquier retraso o parada en los trabajos de montaje debido a estas causas, que serán imputables a la Contrata.

2.1.7 Gastos de carácter general a cargo del contratista

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen la construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección y vigilancia de los acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes, los de limpieza y evacuación de desechos y basuras.

En aquellos casos que por dificultad de espacio en aceras y/o calles, las tierras de excavación impidan el tráfico peatonal o rodado, el Contratista deberá prever un contenedor para el almacenamiento de las tierras, facilitando así el paso por la zona de trabajo.

2.1.8 Señalización de la obra

Las obras se ejecutarán sin perjuicio de terceros y adoptando las disposiciones de seguridad necesarias, tanto para el personal que trabaja en las mismas, como para los usuarios de la vía pública.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces,...). La obligación de señalar alcanzará no sólo a la propia obra, sino a aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

Los elementos que se utilicen para señalización, además de cumplir adecuadamente su finalidad fundamental, deberán mantenerse en perfecto estado de conservación.

Asimismo, en la señalización deberá figurar expresamente el nombre de la Propiedad, su anagrama, y el de la empresa contratista.

Los gastos ocasionados por la perfecta señalización de la obra serán a cargo de la empresa contratista.

2.2 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos de la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos, y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones de la Dirección Técnica, al amparo de las condiciones siguientes:

2.2.1 Datos de la obra

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos a la Dirección Técnica después de su utilización.

Por otra parte, antes de la recepción de la obra y después de la conclusión de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando a la Dirección Técnica dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito de la Dirección Técnica.

2.2.2 Replanteo de la obra

La Dirección Técnica, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares (situación administrativa de la línea, suministro de materiales, permisos de paso, designación de responsables, cronograma de actividades principales), entregando al Contratista las referencias y los datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se deberá informar al contratista de todos los condicionados emitidos por los Organismos y propietarios afectados para la aceptación de la construcción de la línea y que hayan sido aceptados por la propiedad. El contratista deberá garantizar el cumplimiento de estos condicionados. Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por la Dirección Técnica y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

2.2.3 Reuniones de seguimiento

Cuando las circunstancias lo requieran se celebrarán reuniones de seguimiento que podrá convocar la Dirección Técnica o el Responsable de Obra del Contratista. De lo tratado el Contratista redactará el Acta.

2.2.4 Mejoras y variaciones del proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por la Dirección Técnica, convenido el precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

2.2.5 Recepción del material

La Dirección Técnica de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

2.2.6 Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y las cargas que legalmente están establecidas y, en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar a la Dirección Técnica de todos los planes de organización técnica de la misma, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria a la Dirección Técnica de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material, alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa de la Dirección Técnica, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

2.2.7 Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará a la Dirección Técnica o los Delegados y colaboradores toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tenga por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

Asimismo, el Contratista deberá asistir a las inspecciones realizadas por el organismo de control o a las realizadas de oficio por el órgano competente de la Administración,

cuando éste así lo requiera, según lo prescrito en el punto f) del apartado 7 de la ITC-LAT 03 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/2008).

2.2.8 Ensayos

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

2.2.9 Limpieza y seguridad en las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección Técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, con el objeto de evitar accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

2.2.10 Medios auxiliares

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

2.2.11 Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular, si lo hubiera, y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito de la Dirección Técnica, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin

prejuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por la Dirección Técnica a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2.2.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 2.2.6.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio de la Dirección Técnica.

2.2.12 Subcontratación de las obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

Las subcontrataciones serán autorizadas por la unidad básica responsable de la obra.

1. Igualmente se informará por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

En cualquier caso, el Contratante no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista, y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

2.2.13 Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo. Una vez iniciadas las obras, deberán continuarse sin interrupción, salvo expresa indicación de la Dirección Técnica.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y serán improrrogables.

No obstante, lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por la Dirección Técnica

debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por la Dirección Técnica, la prórroga estrictamente necesaria.

2.2.14 Recepción provisional

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia de la Dirección Técnica y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso. Dicho Acta será firmada por la Dirección Técnica y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones, podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

2.2.15 Periodos de garantía

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

2.2.16 Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o, en su defecto, a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia de la Dirección Técnica y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por la Dirección Técnica y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

2.2.17 Pago de las obras

El pago de obras realizadas se hará por Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos en el contrato y reducidos en los porcentajes fijados en el mismo, y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido a la Dirección Técnica oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

La Dirección Técnica expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

2.2.18 Abono de materiales acopiados

Cuando a juicio de la Dirección Técnica no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por la Dirección Técnica que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

2.3 DISPOSICIÓN FINAL

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta, cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE EJECUCIÓN DE LÍNEA AÉREA

3.1 MATERIALES

Los materiales deberán cumplir las especificaciones indicadas en la normativa vigente. Asimismo, los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

3.1.1 Reconocimiento y admisión de materiales

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por la Dirección Técnica.

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión en caliente, debiendo cumplir los requisitos establecidos en la norma UNE-EN ISO 1461:2010.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique la Dirección Técnica, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.



3.1.1.1 Composición del hormigón CEMENTO:

El cemento deberá cumplir lo especificado en el Artículo 26º de la norma EHE-08, proporcionando al hormigón las características que se exigen al mismo en el Artículo 31º de dicha norma.

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan las siguientes condiciones:

- Ser conformes con la reglamentación específica vigente,
- Pertener a la clase resistente 32,5 o superior.
- Cumplir las limitaciones de uso establecidas en la siguiente tabla:

TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO
HORMIGÓN EN MASA	Cementos comunes excepto los tipos: CEM II/A-Q, CEM II/BQ, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C Cementos para usos especiales ESP VI-1
HORMIGÓN ARMADO	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/BQ, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B

AGUA:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas para garantizar el cumplimiento de las condiciones indicadas en el artículo 27º de la norma EHE-08.

ÁRIDOS

Los áridos a utilizar deberán cumplir en cuanto a tamaños máximos, granulometrías y calidad lo que al respecto se especifica en el artículo 28º de la norma EHE-08

HORMIGÓN:

Se utilizará hormigón en masa indicado en el proyecto de ejecución con una calidad mínima de HM-20 garantizando el cumplimiento de todo lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08. Además, se deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El hormigón será fabricado preferentemente en planta, porque facilita el control y asegura una mayor uniformidad, aunque con autorización expresa de la Dirección Técnica puede ser fabricado en obra siempre con hormigonera y nunca a mano, salvo casos especiales. Cuando el hormigón se fabrique "in situ" la dosificación mínima de cemento será de 300 kg/m³.
- Cuando las obras se encuentren en un medio agresivo, próximo al mar o cuando en la formación del terreno exista yeso, se utilizarán cementos especiales apropiados para cada caso.
- No se podrá utilizar cementos de características distintas a los mencionados sin la autorización de la Dirección Técnica.
- El uso de aditivos deberá ser autorizado de forma expresa por la Dirección Técnica.
- La docilidad del hormigón deberá tener un tipo de consistencia plástica, correspondiente a un asentamiento de 3-5 cm con tolerancia de ± 1 cm, obtenida mediante ensayo de asentamiento según UNE-EN 12350-2.

3.1.2 Apoyos

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea serán metálicos de celosía, de las series indicadas en el proyecto.

Se podrá utilizar apoyos realizados por otro fabricante, siendo sus características equivalentes y sus alturas y esfuerzos resistentes iguales o, en su defecto, de valor superior. En cualquier caso, toda modificación de los apoyos a instalar respecto a lo reflejado en el presente proyecto deberá ser aprobado por el Cliente.

3.1.3 Herrajes

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas 207009:2002 y UNE EN 61284.

Los amortiguadores cumplirán con la Norma UNE EN 61897.

3.1.4 Aisladores

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o amarre responderán a las especificaciones de la Normas UNE 21.009, UNE-EN 60.383, UNE-EN 60.305 y UNE-EN 60372. En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

3.1.5 Conductores

Los conductores serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las especificaciones de la Norma UNE-EN 50182.

3.1.6 Cable de tierra

Todas las características del cable de tierra deberán responder a lo especificado en las normas vigentes.

3.2 EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas de la buena práctica, siempre cumpliendo lo indicado en el presente proyecto de ejecución y en especial lo dispuesto en los distintos apartados del "Pliego de Condiciones Técnicas".

El contratista dispondrá de los medios técnicos y humanos adecuados para la correcta y rápida ejecución de las mismas.

La realización de las obras se llevará a cabo con los materiales aprobados previamente por la Dirección Técnica. Cualquier cambio introducido deberá justificarse.

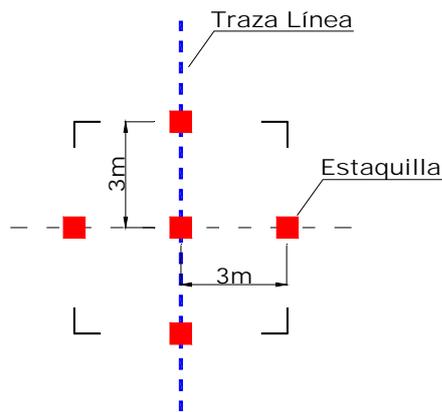
3.2.1 Procedimiento para el replanteo de apoyos

El servicio de topografía del Contratista comprobará los vértices y alineaciones que figuran en los planos de planta y perfil del Proyecto, con el fin de restituir sobre el terreno las banderas y estacas que hubieran desaparecido. Igualmente, se comprobará el perfil especialmente en aquellos puntos donde la distancia de los conductores al terreno sea menor, procediéndose a la toma de datos de todos aquellos nuevos elementos, tales

como edificaciones, vías de comunicación, líneas, etc., que pudieran haber aparecido o hubieran sido omitidos en el levantamiento del Proyecto.

La situación de cada apoyo sobre el terreno se marcará de la forma siguiente:

- Apoys de alineación: El replanteo de los apoyos sobre el terreno será efectuado marcando sus ejes mediante cinco (5) estaquillas (según esquema adjunto):



- La estaca central determina el eje del apoyo y llevará rotulado el número del mismo.
- Dos estacas se pondrán en la dirección de la alineación (una hacia el origen y otra hacia el final de la línea) e irán marcadas con la letra "A", y las dos estacas restantes se colocarán en la dirección perpendicular a la línea. Todas se colocarán equidistantes a 3 metros de la central.
- En terreno rocoso se admitirán clavos o señales de pintura.
-
- Apoys de ángulo: Se realizará con cinco estacas clavadas en el terreno según el siguiente esquema:

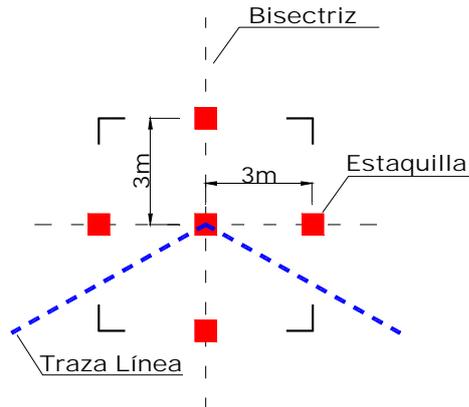


IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.



- La estaquilla central determina el eje del apoyo y llevará el número del mismo. La bisectriz del ángulo formado por las dos alineaciones irá definida mediante dos estacas marcadas con la letra "B" (bisectriz), ubicadas una a cada lado de la central. Del mismo modo y perpendicular a la anterior se definirá el otro eje del apoyo formado por dos estacas situadas también a cada lado de la estaca central y marcadas con la letra "N" (normal). Todas se colocarán equidistantes a 3 metros de la central.

En el caso de apoyos con cimentación fraccionada, una vez estaquillados los ejes del apoyo, se situarán los ejes de las cuatro zancas que quedarán marcados con otras cuatro estacas numeradas como "1", "2", "3" y "4".

En previsión de tener que ejecutar patas desiguales se medirán los desniveles respecto a la estaquilla central. Cuando la diferencia de nivel entre la estaquilla central y el eje de la zanca sea mayor de $\pm 0,70$ metros se tomarán para cada zanca las cotas de dos puntos separados 1 metro y situados sobre la diagonal que definen los ejes del apoyo y de la zanca.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo del Contratista.

El Contratista entregará los datos del replanteo a la Dirección Técnica para su comprobación y aprobación por escrito mediante el Acta correspondiente, sin lo cual no

podrán iniciarse los trabajos de excavación. De igual manera, en caso de presentarse anomalías, estas deberán comunicarse a la Dirección de Obra con la máxima celeridad.

La reposición de estacas desaparecidas desde el momento del replanteo hasta el comienzo de la apertura de hoyos será por cuenta del Contratista.

3.2.2 Procedimiento para los accesos a los apoyos

Cuando se requiera establecer nuevos caminos de accesos a los apoyos se realizarán en consonancia con lo establecido en la Declaración de Impacto Ambiental y de modo que se produzcan las mínimas alteraciones del terreno. En la medida de lo posible, y siempre y cuando no exista requerimiento por parte de Organismos Medioambientales que lo impida, se negociarán los permisos y se ejecutarán los caminos con la finalidad de que éstos permanezcan para el posterior mantenimiento de la instalación, estableciendo las servidumbres de manera definitiva, y ejecutándolos con los vierteaguas y taludes laterales adecuados para asegurar su durabilidad y consolidación futura.

A igualdad de daños se elegirá el camino en sentido de la línea, es decir, siguiendo su traza, sobre todo si se prevé que durante el tendido el cultivo estará en condiciones en los que los daños sean grandes.

Todos los accesos serán establecidos teniendo en cuenta las indicaciones del propietario. En caso de que se prevea dificultad en la ejecución de un camino o que vaya a resultar muy costoso, el contratista lo pondrá en conocimiento de la Dirección Técnica antes de acordarlo con el propietario. Una vez señalado el acceso, éste será el único camino que deberá emplearse en todas las fases de la obra.

Se prohíbe alterar las escorrentías naturales del agua, así como realizar desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal, que permita un enmascaramiento natural de los mismos. Cuando las características del terreno lo obliguen, se canalizarán las aguas de forma que se eviten encharcamientos y erosiones en el terreno.

Para aquellos apoyos ubicados en cultivos, prados, olivares, fincas adehesadas, etc., o bien resulte necesario atravesar por ellos para acceder a los mismos se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

- Señalizar el acceso a cada apoyo de manera que todos los vehículos realicen las entradas y salidas por un mismo lugar y utilizando las mismas rodaduras.
- Causar el mínimo daño, aunque el camino propuesto por la propiedad sea de mayor desarrollo.
- Mantener cerradas en todo momento las cercas o cancelas de propiedades atravesadas, a fin de evitar movimientos del ganado no previstos.
- Podrá utilizarse material de aportación en el acondicionamiento de pasos para el acceso con camión a los apoyos, pero cuando no esté prevista una utilización posterior de estos pasos, será necesaria la restitución de la capa vegetal que previamente se habrá retirado.
- En huertos, frutales, viñas y otros espacios sensibles el acceso podrá imponerse por la Dirección Técnica, que sea realizado con vehículos ligeros (Dúmpster), u otros medios compatibles que supongan el máximo respeto al medio físico, natural o cultivado.

3.2.3 Apertura de calle

La apertura de calle se realizará con el objeto de garantizar las distancias de seguridad indicadas en el apartado 5.12.1 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (R.D. 223/2008 de 15 de febrero).

La apertura se ejecutará de manera selectiva sobre la vegetación, garantizando el de la Declaración de Impacto Ambiental (si la hubiere), procurando producir el menor daño posible al entorno, debiéndose contemplar también la retirada de todos los residuos procedentes del desbroce y tala de arbolado, incluso transporte y vertido a vertedero autorizado. No estará permitida la quema de estos residuos.



Se acordará entre el Cliente y el CONTRATISTA la realización de la apertura de la calle. Se informará a los Organismos afectados necesarios y aportará los permisos (si fueran precisos) para la realización de la tala.

3.2.4 Procedimiento para la explanación

Las explanaciones a cielo abierto, se realizarán con el fin de nivelar parte del terreno en la base del apoyo y dar salida a las aguas. Incluirán lo siguiente:

- Se harán solamente cuando así esté indicado por la Dirección Técnica utilizando para ello los datos posteriores al replanteo definitivo. Para minimizar el impacto sobre el suelo se utilizarán los medios mecánicos o manuales más convenientes, desechando los que incumplan este requisito.
- Se respetarán las escorrentías naturales, dándole salida a las aguas y se repondrá la capa de tierra vegetal para favorecer el enmascaramiento natural.
- Cuando las diferencias entre cotas sean pequeñas y con objeto de nivelar las testas de los anclajes, se explanará en las zonas de cota positivas (+). En las zonas de cota negativas (-) se suplementarán los anclajes por su parte inferior con recrecidos o alargaderas apropiadas, prolongando la bancada de hormigón hasta cota cero. Cuando las diferencias entre cotas lo requieran, se utilizarán patas desniveladas. (Se considera cota cero o plano horizontal de referencia el que pasa por la intersección de la estaquilla central con el terreno, siendo por tanto positivas (+) cuando están por encima de ésta y negativas (-) en caso contrario).
- Se procurará que el límite de la explanación esté a 1 m del macizo de hormigón o del borde exterior de la excavación. Y a partir de estos límites se adoptará una pendiente equivalente al talud natural del terreno, cuidando en los grandes desniveles que no queden piedras sueltas, que al desprenderse puedan caer sobre el apoyo. Los montantes de apoyo no deben quedar cubiertos de tierra. La tolerancia con respecto al talud natural será de ± 10 grados.

3.2.5 Procedimiento para realizar las excavaciones

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales.

El ángulo de arrancamiento o coeficiente de compresibilidad previsto para cada apoyo será confirmado o modificado por parte de la Dirección Técnica a la vista del terreno resultante en el fondo de la excavación.

Se tendrán presentes las siguientes instrucciones:

- Se cuidará el marcado de los hoyos con respecto a las estacas de replanteo y el avance vertical de las paredes de la excavación para obtener la distancia entre éstas y los anclajes indicados en los planos.
- Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las indicadas en los planos de Proyecto, salvo que la Dirección Técnica reconsidere un nuevo tipo de excavación por no coincidir la clasificación del terreno con lo previsto en el proyecto.
- Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.
- Según la norma LME 001, los terrenos se clasificarán según la siguiente clasificación:
 - **Muy blando:** Se realizarán cimentaciones con pilotes o pantallas. La tensión máxima admisible del terreno se estima en un valor igual o inferior a 0,5 kg/cm².
 - **Blando:** Es aquel capaz de ser excavado con pala cargadora únicamente. La tensión máxima admisible del terreno se estima en un valor de 1 kg/cm².
 - **Normal:** Es aquel capaz de ser excavado con retroexcavadora. La tensión máxima admisible del terreno se estima en un valor de 2 kg/cm².



- **Roca:** Es aquel que necesita ser excavado con martillo picador y/o explosivos. La tensión máxima admisible del terreno se estima en un valor de 5 kg/cm².
- Durante las excavaciones no se utilizarán medios manuales ni martillos neumáticos desde el interior de los hoyos. En caso de que fuese estrictamente necesaria la presencia física en el interior de las excavaciones se cuidarán minuciosamente los requisitos que en materia de seguridad laboral establece la legislación vigente (entibaciones, etc.).
- En terrenos desnivelados, sin explanación, la profundidad de la excavación se refiere al nivel del centro de cada hoyo. Cuando la pendiente del terreno en la zona del hoyo sea superior al 20% o exista un talud próximo se incrementará la profundidad según indique la Dirección Técnica.
- El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.
- La apertura de hoyos deberá coordinarse con el hormigonado de tal forma que el tiempo entre ambas operaciones se reduzca tanto como la consistencia del terreno lo imponga. Si las causas atmosféricas o la falta de consistencia, lo aconsejaren, podría incluso imponerse la apertura y hormigonado inmediato, hoyo a hoyo. En cualquier caso, la excavación no debe adelantarse al hormigonado en más de diez días naturales, pudiendo la Dirección Técnica paralizar estos trabajos si el hormigonado no avanza adecuadamente. Asimismo, las excavaciones deberán ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 Km por delante del equipo encargado del hormigonado.
- El Contratista se compromete a colocar y mantener la señalización y protecciones necesarias, en todos los hoyos, para evitar la caída de personas o animales, asumiendo la responsabilidad civil o penal en que pudiera incurrirse.
- Serán entibados, con tubos de hormigón prefabricado, todos los hoyos que presenten o en que puedan producirse desprendimientos, por seguridad de



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

las personas en la siguiente fase de hormigonado y para mantener el terreno con su cohesión natural. Si penetrase agua en los hoyos, esta debe ser evacuada inmediatamente antes del hormigonado, se ha de prever un sistema de bombeo para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

- Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La ocupación de suelo será solamente lo previsto en los planos de los cimientos.
- No se han de acopiar las tierras producto de la excavación alrededor de la misma, sino que se extenderá a partir de 5 m. del borde de la excavación.
- La tierra sobrante de la excavación se tratará de adaptar al terreno, si no es posible deberá ser trasladada a vertedero autorizado, según R.D. 105/2008 de 1 de febrero de 2008, siendo por cuenta del Contratista la carga, transporte y descarga de la misma.
- Se evitará, en lo posible, el uso de explosivos. Cuando su empleo sea imprescindible, la manipulación, almacenaje, transporte, etc., se ajustará a las disposiciones oficiales vigentes en cada momento respecto a este tipo de trabajo, y toda la tramitación para obtener el permiso será por cuenta del Contratista a cuyo efecto el Cliente facilitará el oportuno certificado de Adjudicación de la Obra.
- En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que, en el momento de la explosión, no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movedizas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico.

3.2.6 Transporte, acarreo y acopio a pie de hoyo

El transporte de los apoyos se deberá realizar en lotes de montantes y celosías cosidos por alambres, mediante el uso de trailers o cajas de camión de dimensiones apropiadas evitando roces que puedan dañar el galvanizado.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

No se permitirá el acopio de torres en cunetas de las carreteras, ocupando caminos, y en general, en lugares que impidan el normal tráfico de personas y vehículos.

En el apilado se utilizarán calzos para evitar que el material esté en contacto con el terreno

El Contratista será responsable de los materiales que reciba y establecerá uno o varios almacenes en obra, en las proximidades de la línea, donde se mantendrá, en las debidas condiciones, el material entregado.

Los materiales dispondrán en todo momento de los embalajes de protección para evitar golpes que puedan alterar su integridad.

Al hacerse cargo del material, el Contratista comprobará el estado del mismo, siendo a partir de ese momento responsable de todos los deterioros que sufran. Si descubriese algún defecto en el material decepcionado lo comunicará inmediatamente a la Dirección Técnica.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

3.2.7 Cimentaciones

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el

transporte y la colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

3.2.7.1 Instalación de anclajes

Antes de proceder al hormigonado de la cimentación se procederá a la instalación y nivelación de anclajes.

El Contratista realizará el suministro y montaje de alargaderas según lo indicado en el apartado correspondiente a explanación.

En el caso de apoyos monobloque, se colocará dentro de la excavación solamente el primer cuerpo del apoyo, dejando el montaje del resto de la estructura para la fase de izado.

Los errores máximos permitidos en la nivelación de los anclajes serán los indicados en la norma particular de EDE LME001, no siendo admisible alcanzar el error máximo en dos medidas simultáneamente.

Se respetará el emplazamiento de los apoyos en la traza de la línea referido a la estaquilla central y no se admitirán variaciones respecto al eje de la traza de la línea en cuantía superior lo indicado en la norma LME001 de EDE.

Antes de realizar el vertido del hormigón se fijarán los anclajes de forma adecuada para que no sufran desplazamientos durante la operación.

Las plantillas o sistemas de fijación de los anclajes no podrán ser retirados antes de cumplirse las 24 horas del vertido del hormigón en los hoyos.

3.2.7.2 Ejecución cimentaciones

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

Los macizos de cimentación sobrepasarán el nivel del suelo en 30 cm como mínimo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma cónica o piramidal, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 25% como vierte-aguas.



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

Se tendrá la precaución de dejar un tubo de PVC para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 80 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto al angular o montante.

En tiempo de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, podrá proseguirse el hormigonado, siempre con la autorización de la Dirección Técnica y tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Se podrán igualmente utilizar aditivos anticongelantes que deberán ser autorizados por la Dirección Técnica.

En aquellos apoyos que por las especiales características del terreno donde se asienten (roca, aluvión, etc.) sea aconsejable utilizar una cimentación especial, la Dirección Técnica estudiará la solución más adecuada y facilitará al Contratista toda la información necesaria para su correcta ejecución.

CIMENTACIÓN FRACCIONADA

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

- Se cuidará la limpieza del fondo de la excavación, de los anclajes y ferralla. Se achicará el agua de los hoyos previamente al hormigonado, pero cuidando de no producir daños a terceros.
- El Contratista se compromete a disponer de bombas de achique, así como ferralla para la interrupción del hormigonado.
- Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 10 cm de espesor, de manera que se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.
- Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo, nivelando cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo e inmovilizándola mediante un dispositivo adecuado (plantilla).



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

- Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base una inclinación del 0,5 al 1% en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.
- Se comprobará que las distancias de los anclajes a las paredes de los hoyos, ya en su posición definitiva, la precolocación de los tubos para el paso de los cables de las tomas de tierra y la ferralla si es necesaria, se ajustan a lo proyectado.
- Después se rellenará de hormigón el foso, vertiendo el hormigón suavemente y por medio de un canal de chapa de gran pendiente en capas de 20 a 30 cm y vibrándolo a continuación. Durante el vertido del hormigón se prestará especial cuidado en no golpear el anclaje para no desnivelarlo. Una vez iniciado el hormigonado de un macizo no se interrumpirá éste hasta que no esté totalmente terminado.
- No podrá retirarse la plantilla hasta pasadas 24 horas de la terminación del hormigonado. Este plazo será de 48 horas en el caso de utilización de cementos puzolánicos o siderúrgicos.
- En aquellos apoyos donde sea necesario, por indicarse en los planos del Proyecto o porque lo solicite la Dirección Técnica, el Contratista estará obligado a la construcción de recrecidos de hormigón armado. Dichos recrecidos se ejecutarán sin junta con hormigón HA-25 según norma EHE-08. Las armaduras serán suministradas por el Contratista de acuerdo con los planos.
- Los encofrados podrán ser de madera o chapa y se ejecutarán de manera que quede asegurada la estanqueidad de los mismos con el fin de evitar fugas de la lechada de cemento. Si son de madera, ésta tendrá una superficie lisa y se humedecerá suficientemente con agua antes de comenzar el hormigonado. En caso de utilizarse encofrados de chapa se podrán utilizar desencofrantes de calidad verificada, que serán sometidos a la aprobación de la Dirección Técnica. Se cuidará la verticalidad de los



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

- Se cuidará especialmente la compactación del hormigón que quedará visto en peanas normales y recrecidas y la correcta limpieza y colocación de los encofrados con respecto a los anclajes, verticales o inclinados, según se especifique en los planos.
- En los recrecidos se cuidará la verticalidad o inclinación de los encofrados según plano y que estos no se muevan durante el relleno. Los recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.
- Una vez retirada la plantilla se puede extraer el encofrado lateral. Posteriormente se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso. Si la fundación está recrecida, al retirar dicho encofrado, debe regarse cuantas veces sea necesario para garantizar un buen fraguado del hormigón.

CIMENTACIÓN MONOBLOQUE

Se seguirán las siguientes recomendaciones:

- Se hormigonará previamente una solera de hormigón de 10 cm para descansar el apoyo en celosía.
- Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo.
- Se tendrá en cuenta que los apoyos de fin de línea o ángulo se hormigonarán con una inclinación del 0,5 al 1% en el sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos permanentes producidos por los conductores. Esta inclinación puede también medirse en el plano definido por las cuatro testas de los anclajes.
- Al día siguiente del hormigonado de la cimentación, y en caso de que exista encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.



- En los recrecidos se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Los recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

3.2.8 Armado e izado de apoyos

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el conjunto de herramienta y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10%), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos con arreglo a los planos de montaje suministrados por el fabricante de los mismos.

Cuando la torre se monte sobre el suelo, se hará sobre un terreno sensiblemente horizontal y perfectamente nivelado con calces de madera a fin de que no se produzcan deformaciones en las barras.

El apriete de los tornillos con la torre en el suelo no será el máximo, el cual se realizará una vez izado el apoyo. Asimismo, los tornillos se montarán con la tuerca hacia el exterior de la torre.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento de la Dirección Técnica. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

No podrá comenzarse a izar la torre hasta que la cimentación alcance la resistencia adecuada según EHE en vigor. La cimentación debe estar completamente terminada, incluida la peana.

El procedimiento de izado será determinado por el Contratista, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización, ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes. Se recomienda el izado con pluma o grúa, para lo que el Contratista deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Habrá que elegir una grúa que, por longitud de pluma y carga útil de trabajo, pueda izar la torre más desfavorable de la serie que pretende izarse, teniendo en cuenta los coeficientes de seguridad exigibles en este tipo de maquinaria.
- Para el izado de todas las torres en proximidad de una Línea eléctrica, necesitará el conocimiento previo de la empresa distribuidora afectada, que determinará si son necesarios cortes de corriente u otras precauciones adicionales.
- Se estrobarán las torres para su izado de puntos de la estructura suficientemente arriostrados y estos puntos se protegerán para evitar deformaciones de las barras y desperfectos en el galvanizado.
- En apoyos de 4 patas se usarán como arriostramiento de la base para evitar deformaciones de la estructura las plantillas de hormigonado u otras barras preparadas a tal efecto con la rigidez adecuada. Sin la colocación de estos refuerzos no se permitirá el izado.
- Cuando las dimensiones de la torre, la posición en que se ha armado y las características del terreno lo aconseje, se dispondrán chapas de protección, atornilladas a los montantes para proteger a éstos del rozamiento durante el arrastre.



- Inmediatamente después de acoplar y abrochar las torres a sus anclajes se conectarán las tomas de tierra que deberán estar ejecutadas con anterioridad.
- No se permitirá izar con grúa aquellas torres que por encontrarse en zonas cultivos especiales, viña, frutales, huertas, etc., pudieran producirle daños considerables en los cultivos.
- Deberán utilizarse para los accesos de las grúas los mismos caminos usados en la obra civil y los acopios.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta mediante el empleo de llaves dinamométricas. Los tornillos deberán sobresalir de las tuercas, por lo menos, tres pasos de rosca.

El apoyo deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que presentará una inclinación del 0,5 al 1% en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2%.

Finalmente, una vez que se haya comprobado el perfecto montaje del apoyo, se procederá al graneteado de la tornillería (tres granetazos a 120°), con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, el Contratista dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

3.2.9 Protección de las superficies metálicas

Todos los apoyos tendrán protección por galvanizado en caliente. El galvanizado por inmersión en caliente se hará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1461:1999.

La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad y sin manchas.

3.2.10 Tendido, tensado y engrapado de los conductores y cable de tierra

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.



- Tendido de los conductores y cable de tierra, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.

Comprende igualmente el suministro de herramienta y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

3.2.10.1 Colocación de aisladores

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se realizará con el mayor cuidado y se limpiarán antes de su montaje definitivo en los apoyos.

Se tomarán las debidas precauciones para que los distintos elementos que componen la cadena no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no sufran esfuerzos de flexión.

3.2.10.2 Tendido de los conductores y cable de tierra

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores y cable de tierra debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores y cable de tierra.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc. Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

La máquina de frenado dispondrá de dos tambores en serie de aluminio, plástico, neopreno, o cualquier otro material homologado, con acanaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor. La relación mínima entre el diámetro de los tambores y el diámetro del conductor de fase o cable de fibra óptica será la indicada en la norma LME001 de EDE, salvo indicación en contra.



Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón siendo la relación mínima de diámetro entre las poleas y el conductor de fase o cable de fibra óptica la indicada en la norma LME001 de EDE, salvo indicación en contra.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones, (en particular en los apoyos de ángulo y anclaje).

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas. En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando haya que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intempestivo.
- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.



- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión.

Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores y cable de tierra, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Para el caso particular de cable de tierra OPGW, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La tracción de tendido de los conductores será aquella que permita hacer circular los conductores a una distancia prudencial de los obstáculos naturales.
- La velocidad de tendido debe ser inferior a la utilizada en la instalación de un cable convencional, especialmente al inicio, limitándola a un valor aproximado de 12 a 18 m/min (según lo indicado en la norma LME001 de EDE), aunque en plena fase de tendido esta velocidad puede ser aumentada, siempre que se mantenga la vigilancia del tendido y empoleado, especialmente cuando el cable inicie su entrada en la polea.
- El interior del tubo de aluminio debe sujetar fuertemente el núcleo de fibra óptica a fin de garantizar que no se produzca deslizamiento del núcleo dentro del tubo. Esto se consigue aplastando el tubo en la punta unos 10 cm.
- El final del cable debe estar siempre cubierto, sellado preferiblemente con un capuchón termorretráctil o en su defecto de goma. De este modo se evita el ingreso de agua y/o polvo.



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

- El tendido de cable de tierra del tipo OPGW requiere de un dispositivo antitorsión para contrarrestar la inevitable tendencia del cable a rotar. Este dispositivo, consistente en un contrapeso colgado del cable, se ha de situar a unos 50 cm. del final de la camisa, para así compensar el impulso del giro del cable. Se han de situar dos o tres contrapesos, así se asegura que uno siempre actúa mientras el otro está en la polea. Se colocará un dispositivo similar hacia el final de la bobina, es decir cuando la punta del cable esté a punto de salir del tambor de la máquina de freno.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

3.2.10.3 Tensado, regulado y engrapado de los conductores y cable de tierra

Previamente al tensado de los conductores y cable de tierra, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la empresa Contratista estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a lo indicado en la norma LME001 de EDE.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto con sensibilidad de 1° C como mínimo, introducido en una muestra de cable del conductor utilizado y expuesto a una altura próxima de los 10 metros, durante un período mínimo de 3 horas.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores y cable de tierra, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fue medida. Igualmente facilitará en todos los vanos de cruzamiento.



Según sea la longitud de la serie, el perfil del terreno y la mayor o menor uniformidad de los vanos, podrán establecerse, para el regulado, los casos siguientes:

- Un vano de regulación y un vano de comprobación.
- Un vano de regulación y dos vanos de comprobación.
- Dos vanos de regulación y tres vanos de comprobación

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores y cable de tierra, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si, una vez engrapado el conductor, se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar y, si el conductor no se ha dañado, se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y deberá ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se realizará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se realizará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

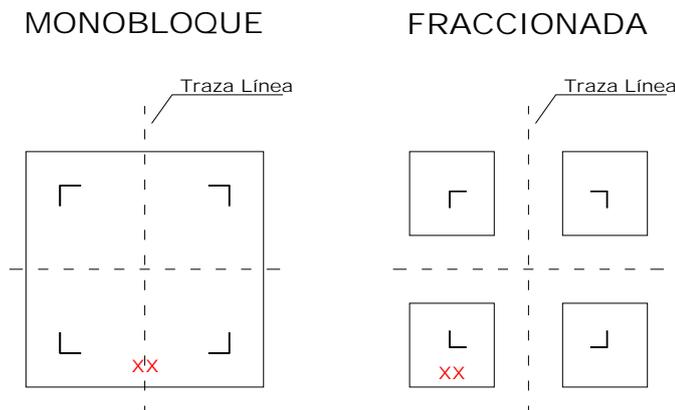
Es necesario recordar que se han de aplicar sólidos controles durante la instalación del cable de tierra OPGW, con el fin de asegurar que se instala con la correcta tensión mecánica, que se regula con la flecha correcta y que no se ha producido ningún daño a las fibras o pantalla de aluminio durante la instalación.

Los empalmes del cable de tierra se realizarán en caja de empalme dispuesta a tal efecto en parte baja de apoyo. El cable de tierra se fijará a herraje sujeto a montante de apoyo de manera que se realizará entrada y salida en la citada caja. Se realizará informe final de reflectometría que el Contratista entregará a la Dirección Técnica.

La medición de flechas se efectuará según UNE 21.101 "Método para la medición en el campo de la flecha de los conductores o cables de tierra".

3.2.11 Numeración de apoyos. Aviso de peligro eléctrico

Se marcará el número del apoyo en la cara de la pirámide según esquema y sentido de la línea, en el caso de cimientos monolíticos, o en la peana indicada según esquema adjunto.





La numeración se realizará con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por la Dirección Técnica. Las cifras serán legibles desde el suelo.

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

3.2.12 Puesta de tierra

La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/2008).

3.2.12.1 Clasificación de los apoyos según su ubicación

El contratista aportará un protocolo con el croquis de las tomas de tierra y los valores de las mediciones para cada apoyo, indicando si se encuentran en zona frecuentada con calzado, frecuentada sin calzado o no frecuentada, según lo indicado en el apartado 7.3.4.2 de la citada ITC-LAT-07.

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

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

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.



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

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

1. Cuando se aislen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
2. Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
3. Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

3. **Apoyos frecuentados con calzado (F):** se considerará como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado, R_{a1} , y la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2} . Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado 1.000 Ω .

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1000 + 1,5\rho_s$$



4. Estos apoyos serán los apoyos frecuentados situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.
5. **Apoyos frecuentados sin calzado (F.S.C.):** se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2} . La resistencia adicional del calzado, R_{a1} , será nula.

$$R_a = R_{a2} = 1,5\rho_S$$

Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

Los apoyos que sean diseñados para albergar las botellas terminales de paso aéreo-subterráneo deberán cumplir los mismos requisitos que el resto de los apoyos en función de su ubicación.

Los apoyos que sean diseñados para albergar aparatos de maniobra deberán cumplir los mismos requisitos que los apoyos frecuentados.

3.2.12.2 Sistemas de Puesta a Tierra

Apoyos no frecuentados

Se podrán utilizar los sistemas que se mencionan a continuación:

- Electrodo de difusión: se dispondrá un electrodo de difusión por apoyo compuesto por picas de acero cobreado, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.
- El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.
- Puesta a tierra profunda: Se efectuará una perforación de 85 mm de diámetro y de unos 12 o 14 m. de profundidad. En caso necesario se repetirá



está perforación para obtener la resistencia adecuada, la cual se irá midiendo a medida que avance la perforación.

- Se introducirá una cadena de electrodos, básicamente consistente en:
 - Barra de grafito de 55 mm de diámetro por 1 m.
 - Elementos de conexión del electrodo hasta llegar a la superficie.
 - Relleno con mezcla de grafito polvo.
 - Ánodos de Mg para protección contra corrosión de elementos metálicos enterrados.

Apoyos frecuentados

Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado a una profundidad de 0,80 m alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciados 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación, unido a los montantes del apoyo mediante dos conexiones como mínimo.

A este anillo se conectarán como mínimo dos picas de acero cobreado, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, de manera que se garantice un valor de tensión de contacto aplicada inferior a los reglamentarios. En caso contrario se adoptará alguna de las tres medidas indicadas en el apartado 3.1.12.1 "Clasificación de apoyos según su ubicación" con el objeto de considerarlos exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto.

En todos casos la parte visible del cable de cobre hasta el punto de unión con el montante de la torre se protegerá mediante tubo de PVC rígido y en la unión con la pica enterrada se colocará pasta aislante al objeto de evitar humedad que dañe por oxidación dicha unión.

3.2.12.3 Comprobación de los valores de resistencia de difusión y tensión de contacto

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos y valores de tensión de contacto de cada uno de los apoyos clasificados como "Apoyo Frecuentado". Se

deberán realizar las mejoras de tierra en los apoyos que no den los valores reglamentarios y en los que se acuerde con la Dirección Técnica.

3.2.13 Control ambiental

Se protegerá el arbolado y especies vegetales que pudieran quedar afectadas por las obras, dejando una franja de 1 metro alrededor de éstas sin ocupar.

Una vez finalizado los trabajos la zona afectada debe quedar en las mismas condiciones o mejores que las que tenía antes del inicio de los mismos. Queda expresamente prohibido abandonar cualquier tipo de residuo en la vía pública o rural.

Los residuos generados que no puedan ser reutilizados se gestionarán para el retiro a vertedero autorizado, por norma general, según lo dispuesto en la normativa vigente.

En períodos secos, se regará la zona de obras para disminuir la emisión de polvo.

El Contratista es el responsable del traslado a vertedero de los residuos generados y de la limpieza y tratamiento de derrames de sustancias peligrosas debidas a la ejecución de los diferentes trabajos.

Se pondrá especial cuidado en cumplir todas las prescripciones incluidas en las medidas correctoras que afecten al medioambiente, siempre que existan.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por la Dirección Técnica.

3.3 RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, la Dirección Técnica podrá verificar que los trabajos realizados estén de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

Antes de la recepción de la instalación, el contratista entregará a la Dirección Técnica un dossier con toda la documentación del material instalado y certificados de calidad de los mismos.

En este dossier figurarán los siguientes puntos de control de calidad de la obra, asegurando el cumplimiento y verificación de todos ellos.

3.3.1 Puesta a tierra

Medición de resistencia de las tomas a tierra con y sin influencia del cable de tierra, así como las valores de la tensión de contacto que demuestren el cumplimiento de lo establecido en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/2008), indicando las medidas correctoras adoptadas en caso de haber sido necesario.

3.3.2 Calidad de cimentaciones

Se adjuntarán todos los ensayos realizados al hormigón, de manera que se compruebe el cumplimiento de lo indicado en la norma EHE-08.

El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

3.3.3 Tolerancias de ejecución

Se tomarán las medidas oportunas para garantizar que las siguientes desviaciones resultantes en la instalación, se encuentren dentro de las tolerancias máximas fijadas en la norma LME001 "Criterios constructivos de líneas aéreas de A.T.":

- Desplazamiento de apoyos sobre su alineación.
- Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.
- Verticalidad de los apoyos.
- Errores en las flechas: estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la fluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.

3.3.4 Inspección y control

Las comprobaciones a efectuar serán las siguientes:



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

- 1) Verificación de reclamaciones pendientes de los propietarios.
- 2) Que las peanas queden libres y protegidas de posibles vertidos de tierras. Así como que están perfectamente enlucidas y no presenten grietas ni coqueras.
- 3) Que la zona próxima al apoyo haya quedado limpia de tierras procedentes de la excavación, de restos de hormigón y de otros materiales y residuos
- 4) Que los tubos para el paso de los cables de tierra son del diámetro adecuado y no estén obstruidos por materiales de desecho
- 5) La nivelación de los anclajes de los apoyos, la correcta orientación de las caras de los anclajes y su alineación con los apoyos inmediatos.
- 6) La perfecta unión de las tomas de tierra y que el tubo de la puesta a tierra este sellado con silicona.
- 7) Se realizará una inspección visual del conjunto del apoyo para comprobar que no faltan barras y la perfecta alineación de los montantes. Asimismo, se comprobará la verticalidad de los apoyos, admitiéndose una tolerancia del 0,2 % sobre la altura total.
- 8) La correcta colocación de casquillos, cartelas, forrillos, tornillos, así como el perfecto ajuste y asentamiento de los mismos.
- 9) Que los tornillos están colocados, apretados, y graneteados correctamente.
- 10) La presencia, perfecta fijación, numeración y visibilidad desde el suelo de las placas de señalización.
- 11) Inspección de los herrajes y aisladores que componen las cadenas: correcto montaje, tipo de aisladores, aisladores limpios y sin roturas. Así como el perfecto aplomado de las cadenas de suspensión.
- 12) Comprobación de las flechas.
- 13) La instalación de antivibradores, colocación, número y distancias.
- 14) Que la grapa, varilla preformada, latiguillos y conexión al apoyo del cable de tierra sea correctos.



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

15) Distancia a masa y longitudes de puente flojos.

16) Comprobación de distancias a obstáculos, edificios, masas de arbolado,
al suelo, cruzamientos.

Las deficiencias detectadas serán corregidas por el Contratista, corriendo a su cargo siempre que sean motivados por deficiencias técnicas en el montaje.

En Almería, Noviembre de 2020

Fdo.: Juan José Gázquez González
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 845

Fdo.: Guillermo Berbel Castillo
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado nº 15152



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

DOCUMENTO IV

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

ÍNDICE

1	OBJETIVO	2
2	DATOS GENERALES DE LA OBRA	2
3	NORMATIVA APLICABLE	3
4	OBLIGACIÓN DEL PROMOTOR.....	5
5	EL COORDINADOR.....	6
6	CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	6
7	OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES	8
8	LIBRO DE INCIDENCIAS	8
9	DERECHO DE LOS TRABAJADORES	9
10	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	9
10.1	PROTECCIONES INDIVIDUALES GENERALES:.....	9
10.2	PROTECCIONES COLECTIVAS GENERALES:	10
10.3	FORMACIÓN:.....	11
10.4	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:	11
11	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR.....	12
11.1	FASE DE ACTUACIONES PREVIAS:.....	12
11.2	FASE DE ACOPIO DE MATERIAL.....	13
11.3	CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES:.....	14
11.4	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIÓN:.....	15
11.5	CIMENTACIÓN:	17
11.6	IZADO Y ARMADO DE APOYOS:.....	19
11.7	MONTAJE Y APRIETE DE TORNILLERÍA:.....	20
11.8	COLOCACIÓN DE HERRAJES Y AISLADORES. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE CONDUCTORES:	21
11.9	USO DE MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS:	22
12	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL EN OBRA.....	23
13	SEÑALIZACIÓN:	25

1 OBJETIVO

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es la redacción de los documentos necesarios que definan, en el marco del Real Decreto 1627/1991, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, las previsiones y desarrollo de las soluciones necesarias para los problemas de ejecución de la obra, y la prevención de riesgos de accidentes preceptivos de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante el desarrollo de la misma.

En aplicación de este Estudio de Seguridad y Salud de la obra, cada contratista, subcontratista y trabajadores autónomos, elaborarán un plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio.

2 DATOS GENERALES DE LA OBRA

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto de la línea aérea de alta tensión, cuyos datos generales son:

- Proyecto de Ejecución: Línea aérea de A.T. 66 KV
- Emplazamiento: San Roque (Cádiz)
- Presupuesto de Ejecución material: 69.366,28 €
- Plazo de ejecución previsto: 2 meses
- Número de operarios previstos: 14

Las unidades constructivas que componen la presente obra son:

- Replanteo.
- Desbroce.
- Excavación.
- Cimentación.



- Armado e izado de apoyos
- Instalación de conductores desnudos.
- Instalación de aisladores.
- Instalación de crucetas.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles...)
- Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas).
- Instalación de transformadores tipo intemperie sobre apoyos.
- Instalación de dispositivos antivibraciones.
- Medida de altura de conductores.
- Detección de partes en tensión.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puesta a tierra y conexiones equipotenciales.

3 NORMATIVA APLICABLE

.- Normas oficiales.

Son de obligado cumplimiento todas las disposiciones legales o reglamentarias, resoluciones y cuantas otras fuentes normativas contengan concretas regulaciones en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo, propias de la Industria Eléctrica o de carácter general, que se encuentren vigentes y sean de aplicación durante el tiempo en el que subsista la relación contractual promotor-contratista, según las actividades a realizar.

En particular:

- Ley 8/1980, de 1 de marzo, del Estatuto de los Trabajadores



- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (9 de marzo de 1.971).
- Homologación de medios de Protección personal de los trabajadores (BOL. de 29 de mayo de 1.974. Orden de 15 de julio de 1.974).
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 811.980, de 20 de marzo).
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1.995, de 8 de noviembre).
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden de 27 de junio de 1.997, por la que se desarrolla el RD 39/1.997, de 17 de enero.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 949/1.997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y de Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación (Decreto 3275/1 .982 de 12 de noviembre) e instrucciones Técnicas Complementarias.

- Normas específicas.

Dentro de estas Normas deben tener especialmente en cuenta todas las Recomendaciones, Prescripciones e Instrucciones de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA para la Industria Eléctrica (AMYS), que se recogen en:

- "Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas".
- "Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos".
- Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Alta Tensión y sus Desarrollos.
- Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Baja Tensión y sus Desarrollos.

4 OBLIGACIÓN DEL PROMOTOR

El promotor está obligado a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento del Proyecto de Obra.

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o empresas y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D.

1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

5 EL COORDINADOR

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá coordinar los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Deberá coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Coordinador deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Así mismo organizará la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

El Coordinador deberá adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

6 CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Estarán obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud e informar y proporcionar las

instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Deberán atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Los equipos de protección individual a disponer para cada uno de los puestos de trabajo a desempeñar, determinadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, estarán en consonancia con el resultado previsto por éste en la evaluación de los riesgos que está obligado a realizar en cumplimiento del R.D. 39/1.997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Una copia de dicha evaluación y de su resultado, se adjuntará al Plan en el momento de su presentación.

Asimismo, y en aplicación del R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, es responsabilidad del contratista suministrar dichas protecciones individuales a los trabajadores de manera gratuita, reponiéndolas cuando resulte necesario, motivo por el cual, dentro del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, éstas se relacionarán exhaustivamente en todos los apartados del mismo, de acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior, pero no se valorarán dentro del presupuesto del plan.

7 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores autónomos están obligados a :

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
 - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
 - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
 - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en le artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

8 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicadas y que será

facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

9 DERECHO DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

10 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

10.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES GENERALES:

1. Cascos: para todas las personas que participan en obra, incluidos visitantes.
2. Guantes de uso general.



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

3. Guantes de goma.
4. Guantes de soldador.
5. Guantes diacetilicos.
6. Botas de agua.
7. Botas de seguridad de lona.
8. Botas de seguridad de cuero.
9. Botas dialécticas.
10. Gafas de soldador.
11. Gafas de seguridad antiproyecciones.
12. Pantalla de soldador.
13. Mascarillas antipolvo.
14. Protectores auditivos.
15. Polainas de soldador.
16. Manguitos de soldador.
17. Mandiles de soldador.
18. Cinturón de seguridad de sujeción.
19. Cinturón antivibratorio.
20. Chalecos reflectantes.

10.2 PROTECCIONES COLECTIVAS GENERALES:

1. Pórticos protectores de líneas eléctricas.
2. Vallas de limitación y protección.
3. Señales de seguridad.
4. Cintas de balizamiento.
5. Redes.
6. Soportes y anclajes de redes.
7. Tubo sujeción cinturón de seguridad.
8. Anclaje para tubo.
9. Balizamiento luminoso.
10. Extintores.



11. Interruptores diferenciales.
12. Toma de tierra.
13. Válvula antiretroceso.
14. Riegos.

10.3 FORMACIÓN:

Todo personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los trabajos dispongan de algún socorrista.

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc. y medidas a tomar en cada caso.

10.4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Botiquín: Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc.
2. Asistencia a accidentados: Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, Residencia Sanitaria, médicos, ATS., etc., donde deba trasladarse a los posibles accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento, disponiendo en la obra de las direcciones, teléfonos, etc., en sitios visibles.
3. Reconocimiento Médico: todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.



4. Instalaciones: se dotará a la obra, si así se estima en el correspondiente Plan de Seguridad, de todas las instalaciones necesarias, tales como:
- Almacenes y talleres.
 - Vestuarios y Servicios.
 - Comedor o, en su defecto, locales particulares para el mismo fin.

11 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

El análisis de los riesgos existentes en cada fase de los trabajos se ha realizado en base al proyecto y a la tecnología constructiva prevista en el mismo. De cualquier forma, puede ser variada por el Contratista siempre y cuando se refleje en el Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus medios.

11.1 FASE DE ACTUACIONES PREVIAS:.

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el replanteo, red de saneamiento provisional para vestuarios y aseos de personal de obra...

Riesgos Detectables:

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Torceduras de pies.
- Generación de polvo.

Medidas de seguridad:

- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en las proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga de materiales.
- La entrada y salida de camiones de la obra a la vía pública, será debidamente avisada por persona distinta al conductor.

- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos.
- La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- El personal irá provisto de calzado adecuado.
- Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.

Prendas de protección personal:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.
- Empleo de cinturones de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si no está dotada de cabina y protección antivuelco.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.

11.2 FASE DE ACOPIO DE MATERIAL

Riesgos Detectables:

- Caídas de objetos
- Golpes.
- Heridas
- Sobreesfuerzos.

Medidas de seguridad:

- Antes de comenzar el acopio de material a los lugares de trabajo, se deberá realizar un reconocimiento del terreno, con el fin de escoger la mejor ruta.
- En el caso en que para acceder al lugar de trabajo fuera necesario adecuar o construir una ruta de acceso, esta deberá realizarse con la maquinaria y medios adecuados.

Prendas de protección personal:

- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor.
- Ropa de trabajo cubriendo la mayor parte del cuerpo.
- Botas reforzadas.

11.3 CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES:.

Riesgos Detectables:

- Caída de operarios al mismo nivel.
- Golpes, heridas y sobreesfuerzos.
- Caída de objetos.

Medidas de seguridad:

- Con el fin de evitar posibles lesiones en la columna vertebral, el operario llevará a cabo el levantamiento de la carga realizando el esfuerzo con las piernas, y manteniendo en todo momento la columna recta.
- Un operario no podrá levantar más de 50 Kg en la carga y descarga manual. En el caso en concreto en que la carga fuera superior a la cantidad límite, se deberá realizar entre más trabajadores.
- En el caso en que el acarreo de pesos se estime en una duración superior a las 4 horas de trabajo continuadas, el peso máximo a acarrear será de 25 Kg., o bien deberán utilizarse medios mecánicos adecuados.
- Para la carga y descarga con medios mecánicos, la maquinaria a emplear deberá ser la adecuada (grúa, pala cargadora, etc.) y su maniobra deberá ser dirigida por personal especializado, no debiéndose superar en ningún momento la carga máxima autorizada.

- Todas las máquinas que participen en las operaciones deberán estar correctamente estabilizadas. La elevación de la carga deberá realizarse de forma suave y continuada.
- En el transcurso de operaciones de carga y descarga, ninguna persona ajena se acercará al vehículo. Debe acotarse el entorno y prohibirse el permanecer o trabajar dentro del radio de acción del brazo de una máquina
- Nunca permanecerá ni circulará personal debajo de las cargas suspendidas, ni permanecerá sobre las cargas.
- Para la descarga de bobinas de conductores, se emplearán cuerdas, rampas, raíles...
- Bajo ningún concepto se hará rodar la bobina por un solo canto.
- Se prohíbe el acopio de materiales a menos de 2 metros de las coronaciones de taludes.

Prendas de protección personal:

- Guantes adecuados
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Fajas antilumbago, si existen cargas muy pesadas.

11.4 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIÓN:

Riesgos Detectables:

- Choque, atropellos y atrapamientos ocasionados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Caídas en altura del personal que intervienen en el trabajo.
- Generación de polvo.
- Desprendimiento de tierra y proyección de rocas.
- Caídas de personal al interior de pozos.

- Caídas a distinto nivel.

Medidas de seguridad:

- En el caso de uso de herramientas, debido a las reducidas dimensiones que generalmente tendrán los hoyos, se recomienda que sea un único trabajador el que permanezca en su interior, para evitar accidentes por alcance entre ellos de las herramientas a emplear.
- Los picos, palas y otras herramientas deberán estar en buenas condiciones.
- En el caso de hoyos con probable peligro de derrumbamiento de paredes, nunca deberá quedar un operario solo en su interior, sino que en el exterior de hoyo debe permanecer, al menos, otro operario, para caso de auxilio.
- Las maniobras de las máquinas estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Los escombros procedentes de la excavación deberán situarse a una distancia adecuada del hoyo, para evitar la caída al interior del mismo.
- Los pozos de cimentación se señalarán para evitar caídas del personal a su interior desde su realización hasta que sean rellenados.
- Durante la ausencia de los operarios de la obra, los hoyos serán tapados con tablonos u otros elementos adecuados.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Durante la retirada de árboles no habrá personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Al proceder a la realización de excavaciones, correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno.
- Si se realizan excavaciones de hoyos en roca que exijan uso de explosivos, la manipulación de estos deberá ser realizada por personal especializado, con el correspondiente permiso oficial y poseedor del carné de dinamitero.
- En caso de que sobrase dinamita, se entregará en el Cuartel de la Guardia Civil o se destruirá en obra.

Prendas de protección personal:

- El equipo de los operarios que efectúen las labores de excavación estará formado por: ropa adecuada de trabajo, guantes adecuados, casco de seguridad, botas reforzadas y gafas antipolvo reforzadas si existiese la posibilidad de que pueda penetrar tierra y otras partículas en los ojos.
- Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria.

11.5 CIMENTACIÓN:

Riesgos Detectables:

- Caída de persona y/o objetos al mismo nivel.
- Caída de persona y/o objetos a distinto nivel.
- Contactos con el hormigón por salpicaduras en cara y ojos.
- Quemadura de la piel por la acción del cemento.
- Caída de la hormigonera por efecto del volteo por no estar suficientemente nivelada y sujeta.

Medidas de seguridad:

a) Vertidos directos mediante canaleta:

- Se instalarán fuertes topes de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.
- Se prohíbe acerar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertidos será dirigida por u capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

b) Vertidos directos mediante cubo o cangilón:



- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalará, mediante una traza horizontal ejecutada con pintura en color amarilla, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables
- La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista.

En general habrá que tomar las siguientes medidas preventivas:

- Ningún trabajador con antecedentes de problemas cutáneos participará en las labores de hormigonado.
- Si por alguna causa, algún trabajador sufriese lesiones por acción del cemento, se deberá notificar la aparición de las mismas lo antes posible, con el fin de evitar la cronificación y nuevas sensibilizaciones.
- Si el amasado se realiza con hormigonera in situ, ésta deberá estar correctamente nivelada y sujeta.
- Los trabajadores deberán tener especial cuidado con:
 - No utilizar prendas con elementos colgantes y que no sean de la talla adecuada.
 - No exponer la piel al contacto con el cemento.
 - Realizar las operaciones con las debidas condiciones de estabilidad.
 - No manejar elementos metálicos sin usar guantes adecuados.
 - Utilizar el casco protector y gafas de protección si existe riesgo de que penetren partículas en los ojos.

Prendas de protección personal:

- Casco de seguridad
- Gafas protectoras
- Ropas y guantes adecuados.

- Faja antilumbago.

11.6 IZADO Y ARMADO DE APOYOS:.

Riesgos Detectables:

- Caída de personal desde altura
- Atrapamientos.
- Golpes y heridas.

Medidas de seguridad:

- No participarán en el armado de apoyos ningún operario con antecedentes de vértigo o epilepsia.
- Los desplazamientos de operarios por los apoyos se realizarán con las manos libres y siempre bien sujetos por el cinturón de seguridad.
- Se utilizarán grúas adecuadas (camión grúa, pluma...) según el peso y la altura, para el izado del apoyo. Cuidándose mucho de no sobrepasar la carga máxima autorizada.
- El manejo de la misma lo realizará siempre personal especializado.
- La grúa deberá estar en todo momento perfectamente nivelada.
- La elevación de las cargas deberá realizarse lentamente, evitando todo arranque o paro bruscos.
- Las maniobras deberán ser dirigidas por personal especializado, debiendo ser una única persona la encargada de dirigir al operador.
- En ningún momento deberá permanecer ninguna persona sobre las cargas ni sobre la maquinaria.
- La permanencia o circulación bajo carga suspendida queda terminantemente prohibida.
- Se tomarán especiales cuidados en la vestimenta cuando se trabaje con soldaduras.
- Una vez izado el apoyo deberá dejarse debidamente aplomado y estable.

- El armado del apoyo se realizará cuando el cimiento esté consolidado.
- Los apoyos sin hormigonar nunca se dejarán izados en ausencia de personal.
- Las herramientas y materiales no se lanzarán bajo ningún concepto, siempre se subirán y bajarán con la ayuda de cuerdas.
- Los trabajadores que realicen estos trabajos deberán usar cinturones portaherramientas.

Prendas de protección personal:

- Cascos de seguridad
- Cinturón de seguridad que se amarrará a partes fijas de la torre.
- Ropas y guantes adecuados.
- Botas de seguridad.

11.7 MONTAJE Y APRIETE DE TORNILLERÍA:

Riesgos Detectables:

- Caída de personal desde altura
- Caídas de objetos desde altura.
- Golpes y heridas.

Medidas de seguridad:

- Se utilizarán herramientas adecuadas, según el esfuerzo que haya que realizar, para el apriete de los tornillos.
- En el trabajo de apriete de tornillería trabajarán como máximo dos operarios, situados al mismo nivel o a trebolillos, y siempre en la cara externa del apoyo.
- La subida y bajada de material y herramientas se realizará con la ayuda de cuerdas, nunca lanzándolas.
- Los desplazamientos de los operarios por el apoyo se realizará con las manos libres y cinturón de seguridad.

Prendas de protección personal:

- Cascos de seguridad
- Cinturón de seguridad que se amarrará a partes fijas de la torre.
- Ropas y guantes adecuados.
- Botas de seguridad.

11.8 COLOCACIÓN DE HERRAJES Y AISLADORES. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE CONDUCTORES:

Riesgos Detectables:

- Caída de personal desde altura.
- Caídas de objetos desde altura.
- Golpes y heridas.

Medidas de seguridad:

- Estas labores serán realizadas por personal especializado.
- El personal realizará su trabajo siempre con cinturón de seguridad sujeto a las partes fijas del apoyo y con la manos libres.
- Se entenderán la zona interior de los apoyos y las proyecciones de las crucetas como zonas peligrosas.
- Los gatos que soporten las bobinas dispondrán de elementos de frenado que impidan el movimiento rotatorio de la bobina.
- Las poleas de tendido deberán amarrarse adecuadamente a las cadenas de aisladores.
- En las operaciones de tensado y flechado, los apoyos fin de línea deberán estar arriostrados, de manera que no sufran esfuerzos superiores a los previstos en las condiciones normales de trabajo.
- Durante las operaciones de tendido y tensado el operario no deberá permanecer dentro del radio de acción del conductor.

- Para efectuar correctamente estas operaciones se usarán aparatos radioteléfonos, y de esta manera transmitir todas las órdenes de parada y puesta en marcha del tendido, o poner el alerta de cualquier imprevisto.
- Con el fin de evitar las descompensación de las crucetas, el flechado se realizará alternativamente en cada cruceta.
- Si fuera necesario, en los cruces con carreteras, ríos, calles, otras líneas... se instalarán protecciones (pórticos), según el tipo de cruzamiento, con el fin de proteger la zona de cruce, con el fin de evitar daños a terceros.
- Los cables se procurará pasarlos sobre cualquier obstáculo existente, de esta manera se evitarán resistencias a la hora de realizar el tendido.

Prendas de protección personal:

- Cascos de seguridad
- Cinturón de seguridad.
- Ropas y guantes adecuados.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antilumbago.

11.9 USO DE MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS:

Riesgos Detectables:

- Caída de personal desde altura
- Caídas de objetos desde altura.
- Golpes y heridas.

Medidas de seguridad:

- Estas labores serán realizadas por personal especializado.
- El personal realizará su trabajo siempre con cinturón de seguridad sujeto a las partes fijas del apoyo y con la manos libres.
- Se entenderán la zona interior de los apoyos y las proyecciones de las crucetas como zonas peligrosas.



- Los gatos que soporten las bobinas dispondrán de elementos de frenado que impidan el movimiento rotatorio de la bobina.
- Las poleas de tendido deberán amarrarse adecuadamente a las cadenas de aisladores.
- En las operaciones de tensado y flechado, los apoyos fin de línea deberán estar arriostrados, de manera que no sufran esfuerzos superiores a los previstos en las condiciones normales de trabajo.
- Durante las operaciones de tendido y tensado el operario no deberá permanecer dentro del radio de acción del conductor.
- Para efectuar correctamente estas operaciones se usarán aparatos radioteléfonos, y de esta manera transmitir todas las órdenes de parada y puesta en marcha del tendido, o poner el alerta de cualquier imprevisto.
- Con el fin de evitar la descompensación de las crucetas, el flechado se realizará alternativamente en cada cruceta.
- Si fuera necesario, en los cruces con carreteras, ríos, calles, otras líneas... se instalarán protecciones (pórticos), según el tipo de cruzamiento, con el fin de proteger la zona de cruce, con el fin de evitar daños a terceros.
- Los cables se procurará pasarlos sobre cualquier obstáculo existente, de esta manera se evitarán resistencias a la hora de realizar el tendido.

Prendas de protección personal:

- Cascos de seguridad
- Cinturón de seguridad.
- Ropas y guantes adecuados.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antilumbago.
- Protección auditiva en caso necesario.

12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL EN OBRA.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admiten tramos defectuosos.

La distribución general, desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en el "macho", para evitar contactos directos.



Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30mA. Para las instalaciones eclécticas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo ecléctico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con manto aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m. medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conductores de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombros (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir contacto eléctrico.

13 SEÑALIZACIÓN:

Se realizará la señalización oportuna según el tipo de trabajo que se esté realizando, la fase de ejecución y el lugar del mismo. Las señalizaciones serán temporales, durarán el tiempo que se prolongue los trabajos. Serán de tipo: triángulos con hombres trabajando, cintas, banderolas...

Cuando por cruzamientos sea necesario advertir de los límites de velocidad y altura, estrechamiento de la calzada, etc. se colocarán estas señales antes y depuse del lugar de trabajo, a la distancia reglamentadas para cada tipo de carretera. 19 de noviembre de 2020

La señalización fija que debe llevar las instalaciones eléctricas estarán prescritas en el Reglamento para Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Dicha señalización previene del riesgo que supone la electricidad, prohibiendo tocar los conductores y apoyos. Esta señalización se coloca en los apoyos.

En Almería, Noviembre de 2020



Fdo.: Juan José Gázquez González
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 845



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado nº 15152



IG-50

Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

DOCUMENTO V MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 T.M. SAN ROQUE									
SUBCAPÍTULO 01.01 TRAMO AÉREO									
APARTADO 01.01.01 APOYOS									
01.01.01.01	ud APOYO FL.12000-18D-D.30.21 Ud. Apoyo Metálico galvanizado en caliente, Andel modelo FL.12000-18D-D.30.21 o similar.								
	APOYO 1	1					1,00		
								7.125,30	7.125,30
01.01.01.02	ud APOYO AN.12000-18D-D.30.21 Ud. Apoyo Metálico galvanizado en caliente, Andel modelo AN.12000-18D-D.30.21 o similar.								
	APOYO 2	1					1,00		
	APOYO 3	1					1,00		
								7.125,30	14.250,60
01.01.01.03	ud APOYO FL.7000-15-D.30.21 Ud. Apoyo Metálico galvanizado en caliente, Andel modelo MU.7000-15-D.30.21 o similar.								
	APOYO 4	1					1,00		
								4.502,55	4.502,55
TOTAL APARTADO 01.01.01 APOYOS									25.878,45
APARTADO 01.01.02 CIMENTACIONES									
01.01.02.01	CIMENTACION DE APOYOS m3. Desbroce, Excavación por medios mecánicos, hormigón de limpieza, colocación de enano, hormigonado de enano según planos, incluso extendido de terreno sobrante. Unidad totalmente ejecutada.								
	APOYO 1	13,32					13,32		
	APOYO 2	13,32					13,32		
	APOYO 3	13,32					13,32		
	APOYO 4	9,57					9,57		
								63,18	3.129,31
TOTAL APARTADO 01.01.02 CIMENTACIONES.....									3.129,31

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.01.03 CONDUCTORES									
01.01.03.01	CONDUCTOR DE PROTECCIÓN OPGW-48 ml. Suministro de conductor de protección OPGW-48.	1	485,62			485,62			
							485,62	2,56	1.243,19
01.01.03.02	CONDUCTOR LARL-280 ml. Suministro de conductor LARL-280.	6	485,62			2.913,72			
							2.913,72	3,29	9.586,14
TOTAL APARTADO 01.01.03 CONDUCTORES.....									10.829,33
APARTADO 01.01.04 CADENAS, HERRAJES, ANTICOLISIÓN									
01.01.04.01	CONJUNTO AMARRE COND. PROTECCIÓN OPGW48 ud. Suministro conjunto amarre para OPGW48 formado por: 4 uds. Grillete recto tipo GN-16T 2 uds. tirante tipo TA-1/600 2 uds. Horquilla guardacabos G-16 2 uds Empalme de protección EPAW FO 12/L/2600 2 uds. Retención de anclaje RAAW FO 18.5/D 1 ud. Grapa de conexión a tierra GCSAL-8/14 APOYO 1 APOYO 2 APOYO 3 APOYO 4	1 1 1 1				1,00 1,00 1,00 1,00			
							4,00	30,21	120,84
01.01.04.02	CADENA DE AMARRE CONDUCTOR LARL-280 ud. Suministro cadena de amarre formada por: 1 ud. Aislador polimérico COMP-66-120-1060 1 ud. Grapa de amare compresión tipo GC-4A - 14.000 kg 4 uds. Grillete recto tipo GN-11 - 14.000 kg 1 ud . Anilla bola tipo ABP-16 - 13.500 kg 1 ud. Rótula larga tipo RLP-16/12 - 13.500 kg 1 ud. Descargador superior 1 ud. Descargador inferior APOYO 1 APOYO 2	12 12				12,00 12,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APOYO 3	12					12,00		
	APOYO 4	12					12,00		
							48,00	143,34	6.880,32
	TOTAL APARTADO 01.01.04 CADENAS, HERRAJES,								7.001,16
APARTADO 01.01.05 MANO DE OBRA									
01.01.05.01	MONTAJE, ARMADO E IZADO DE APOYOS								
	Mano de obra para montaje, armado e izado de apoyos, incluyendo medios de elevación y todo lo necesario. Totalmente terminado.								
							4,00	2.236,45	8.945,80
01.01.05.02	EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO								
	Mano de obra para excavación y hormigonado de apoyos, incluyendo medios de elevación, maquinaria y todo lo necesario. Totalmente terminado.								
	APOYO 1	1					1,00		
	APOYO 2	1					1,00		
	APOYO 3	1					1,00		
	APOYO 4	1					1,00		
							4,00	1.328,46	5.313,84
01.01.05.03	TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DEL CONDUCTOR DE FASE								
	ml. de mano de obra de tendido, tensado y engrapado de conductor de fase incluyendo maquinaria, medios de elevación. totalmente terminado.								
		6	485,62				2.913,72		
							2.913,72	1,50	4.370,58
01.01.05.04	TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN								
	ml. de mano de obra de tendido, tensado y engrapado de conductor de protección incluyendo maquinaria, medios de elevación. totalmente terminado.								
		1	485,62				485,62		
							485,62	4,10	1.991,04
	TOTAL APARTADO 01.01.05 MANO DE OBRA.....								20.621,26
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 TRAMO AÉREO.....								67.459,51



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

SUBCAPÍTULO 01.02 SEGURIDAD Y SALUD

01.02.01	<p>SEGURIDAD Y SALUD</p> <p>UD. Suministro de material para seguridad y salud en la realización de las fases de trabajo: Se incluye</p> <ul style="list-style-type: none"> - Material de asignación personal - Material de asignación colectiva - Formación + Medicina preventiva <p>Tal y como se detalla y valora en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto.</p>	1					1,00	1.500,00	1.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 SEGURIDAD Y SALUD									1.500,00

SUBCAPÍTULO 01.03 GESTION DE RESIDUOS

01.03.01	<p>GESTION DE RESIDUOS</p> <p>Gestión de Residuos en la realización de las fases de trabajo: Tal y como se detalla y valora en el Documento Gestión de Residuos del presente proyecto.</p>						1,00	406,77	406,77
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 GESTION DE RESIDUOS									406,77
TOTAL CAPÍTULO 01 T.M. SAN ROQUE.....									69.366,28
TOTAL.....									69.366,28

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	T.M. SAN ROQUE.....	69.366,28	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	69.366,28	
		69.366,28	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	69.366,28	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

En Almería, Noviembre de 2020



Fdo.: Juan José Gázquez González
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 845



Fdo.: Guillermo Berbel Castillo
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
Colegiado nº 15152



IG-50

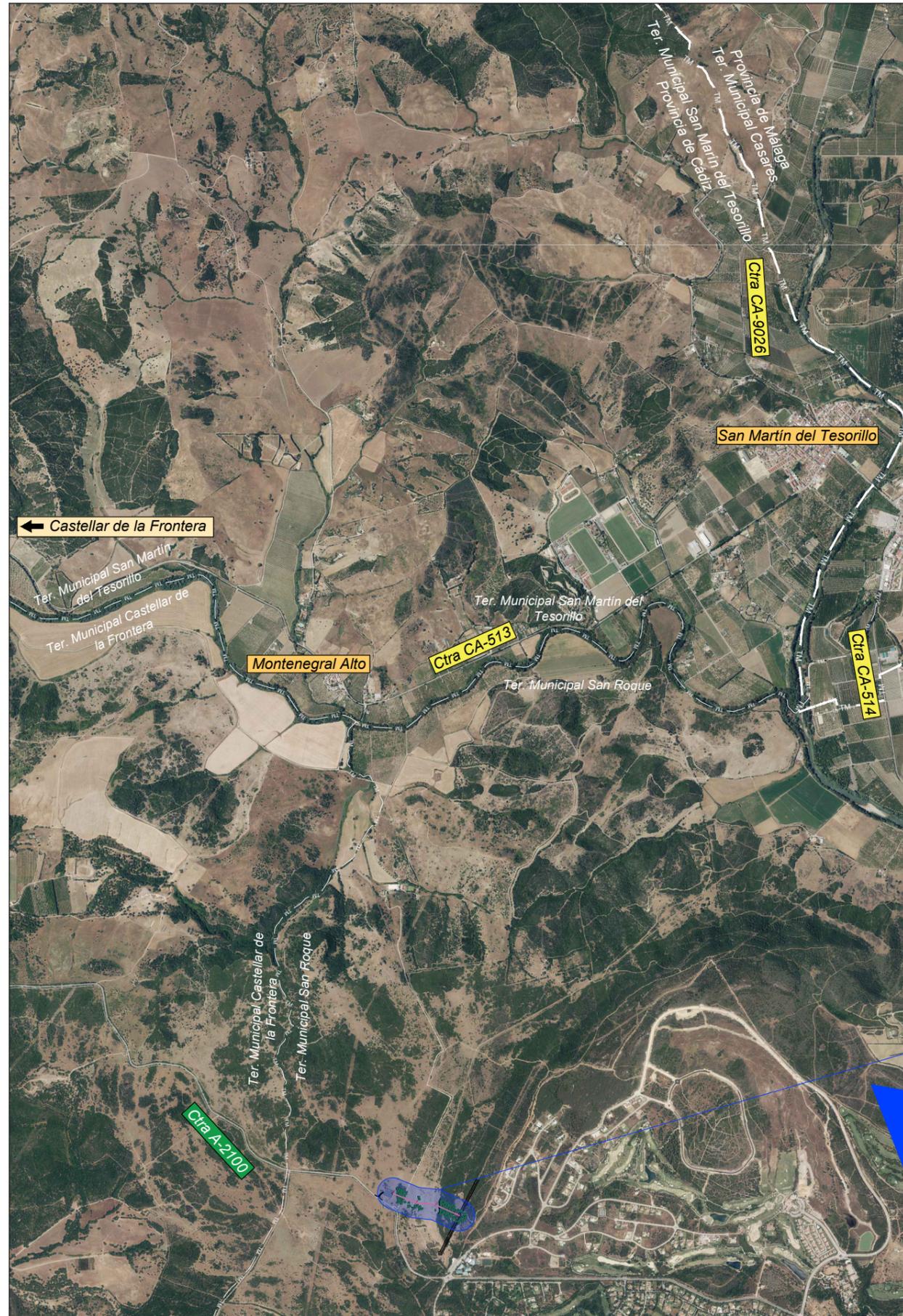
Powered by

PROYECTO DE EJECUCION DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO
"SET PSF SANCHO II" – "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

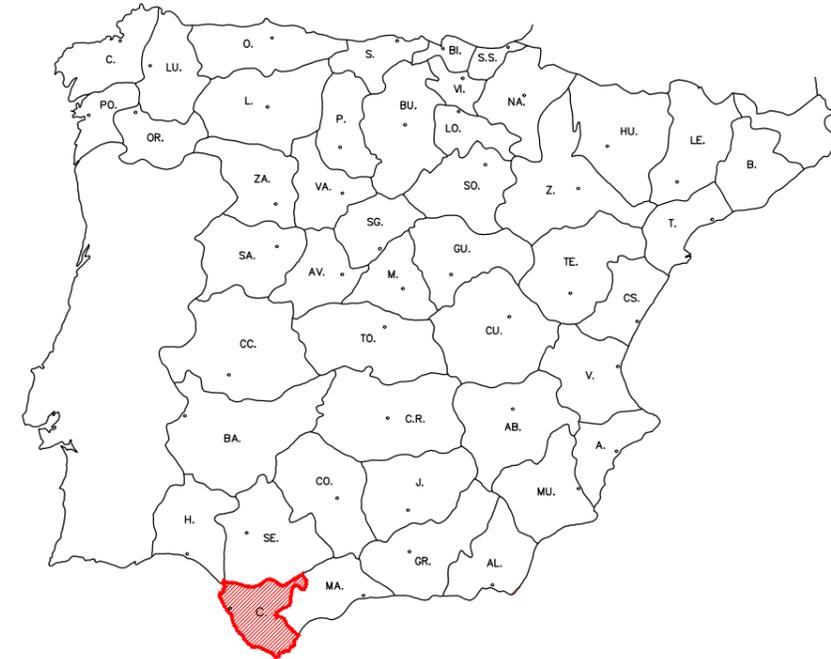
PROMOTOR: GEOLISOL B, S.L.U.

DOCUMENTO VI PLANOS

Emplazamiento
Escala: 1/35.000



Nacional
Escala: 1/5.000.000



Provincia de Cádiz y Málaga
Sin Escala



Situación

Situación



Futura Subestación
SET PSF Sancho II

Vano Flojo (20,00 m)
Subestación - Apoyo 1

Línea LAAT (423,43 m)
Apoyo 1 - Apoyo 4

Vano Flojo (42,19 m)
Apoyo 4 - Apoyo Existente

Apoyo
existente

LAT: 66 KV DC "ALCAIDES, SOTOGRAN"
"LAS MEDAS, JICASARES"

Leyenda

Camino y explanación provisional
para montaje de postes.

Longitudes LAT por Ter. Municipal	
Ter. Municipal	San Roque
Longitud Total	485,62 m



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº: 845

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

Promotor:



Título:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 30 KV
"PSF SANCHO II" - "SET PSF SANCHO II" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

Plano de:

Planta Ortofoto

Escala:

1/2.000

Número:

2

Hoja:

1 de 1

Fecha:

Noviembre 2020

Referencia:

52_20



11033A00100009

11033A00109013

11033A00109004

11033A00100014

Futura Subestación
SET PSF Sancho II

Vano Flojo (20,00 m)
Subestación - Apoyo 1

Línea LAAT (423,43 m)
Apoyo 1 - Apoyo 4

Vano Flojo (42,19 m)
Apoyo 4 - Apoyo Existente

Apoyo
existente

LAT. 66 KV DIC "ALCAIDES_SOTOGRAN"
"LASMESAS_MCASARES"

Leyenda

 Camino y explanación provisional para montaje de postes.

Longitudes LAT por Ter. Municipal	
Ter. Municipal	San Roque
Longitud Total	485,62 m



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLVEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº: 845

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

Promotor:

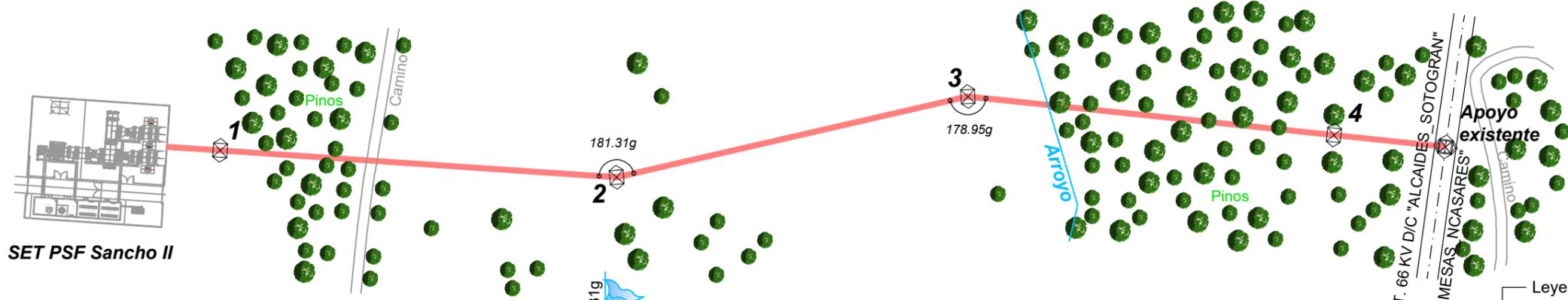
GEOLISOL B, S.L.

Título:
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 30 KV
"PSF SANCHO II" - "SET PSF SANCHO II" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ**

Plano de:
Planta Catastro

Escala: 1/2.000	Número: Hoja: 3 1 de 1
Fecha: Noviembre 2020	Referencia: 52_20

PLANTA



SET PSF Sancho II

LARL-280
Zona A
Tabla tendido fase
Tramo 1-2

T°(°C)	T(daN)	f(m)
-5°C	1971	1,67
0°C	1850	1,78
5°C	1737	1,89
10°C	1633	2,01
15°C	1538	2,14
20°C	1452	2,27
25°C	1373	2,40
30°C	1302	2,53
35°C	1237	2,66
40°C	1179	2,79
45°C	1126	2,92
50°C	1078	3,05

LARL-280
Zona A
Tabla tendido fase
Tramo 2-3

T°(°C)	T(daN)	f(m)
-5°C	1971	1,08
0°C	1832	1,17
5°C	1702	1,26
10°C	1581	1,35
15°C	1470	1,45
20°C	1370	1,56
25°C	1279	1,67
30°C	1198	1,79
35°C	1126	1,90
40°C	1061	2,02
45°C	1004	2,13
50°C	953	2,24

LARL-280
Zona A
Tabla tendido fase
Tramo 3-4

T°(°C)	T(daN)	f(m)
-5°C	1971	1,10
0°C	1833	1,18
5°C	1704	1,27
10°C	1584	1,37
15°C	1475	1,47
20°C	1375	1,58
25°C	1285	1,69
30°C	1204	1,80
35°C	1133	1,92
40°C	1069	2,03
45°C	1012	2,14
50°C	961	2,26

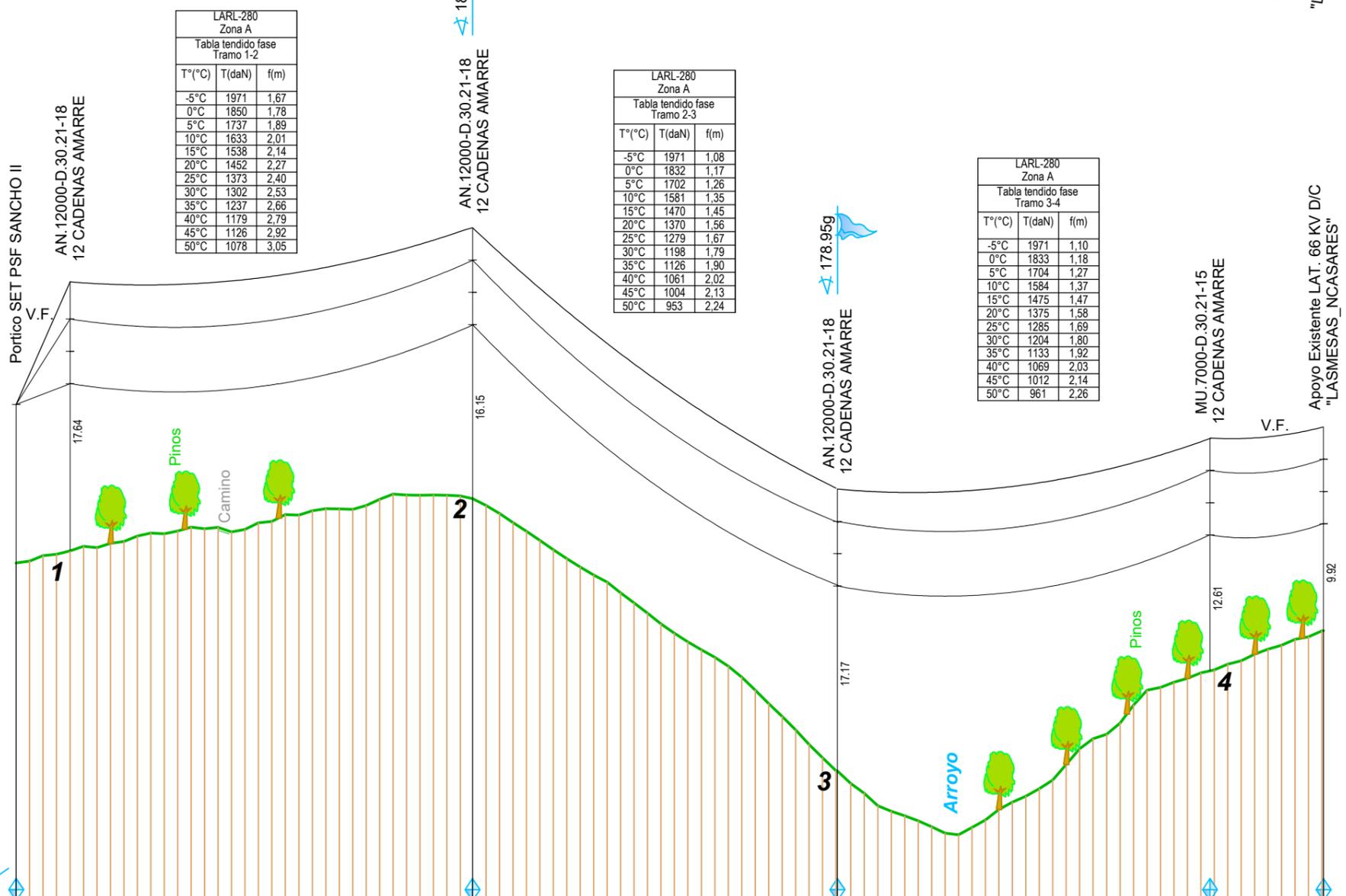
- Leyenda**
- C. transformación existente
 - Traza de línea A.T. aérea
 - Tramo de línea A.T. a desmontar
 - Apoyo metálico de A.T. existente
 - Apoyo metálico de A.T. a instalar
 - Apoyo de A.T. a desmontar
 - Arqueta de A.T.
 - Traza de línea a.t. subterránea
 - Apoyos de baja tensión y telefonía
 - Línea aérea de baja tensión
 - Línea aérea de telefonos

- Notas**
- Conductor = LARL-280
 - Tense máximo A -5° C+V = 4120 daN
 - Zona = A
 - Cable tierra = OPGW.48
 - Tense máximo A -5° V= 2256 daN
 - Las coordenadas representadas son absolutas, georreferenciadas con las bases de la red andaluza de posicionamiento (r.a.p.) y el gps empleado es una pareja de la marca leica, modelo GS-14
 - Las distancias y superficies representadas en perfil y relación de propietarios están calculadas según el plano oficial del catastro

Coordenadas UTM. (ETRS-89)

Poste N°	X	Y	Observaciones
1	288877.62	4019187.26	FL
2	289015.77	4019130.23	AN.-ANG.
3	289150.67	4019116.96	AN.-ANG.
4	289276.57	4019059.43	FL
Apoyo Exist.	289314.94	4019041.90	

PERFIL



PLANO COMPAR. 115 MTS.

Estaca Número	E-101	E-101	E-102	E-103	E-104	E-105
Cotas de Terreno	146,36	147,47	152,32	127,04	136,34	140,06
Distancias Parciales	0,00	20,00	149,48	135,55	138,40	42,19
	0,00	20,00	169,48	305,03	443,43	485,62
Distancia de Vanos	169,48		135,55		138,40	42,19



JUAN JOSÉ GÁZQUEZ GONZÁLEZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N° : 845

GUILLERMO BERBEL CASTILLO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N° : 15152

Promotor:



Título:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 66 KV DOBLE CIRCUITO "SET PSF SANCHE II" - "LAAT 66 KV CASARES-LAS MESAS" EN LA PROVINCIA DE CÁDIZ

Plano de:

Planta y Perfil Longitudinal

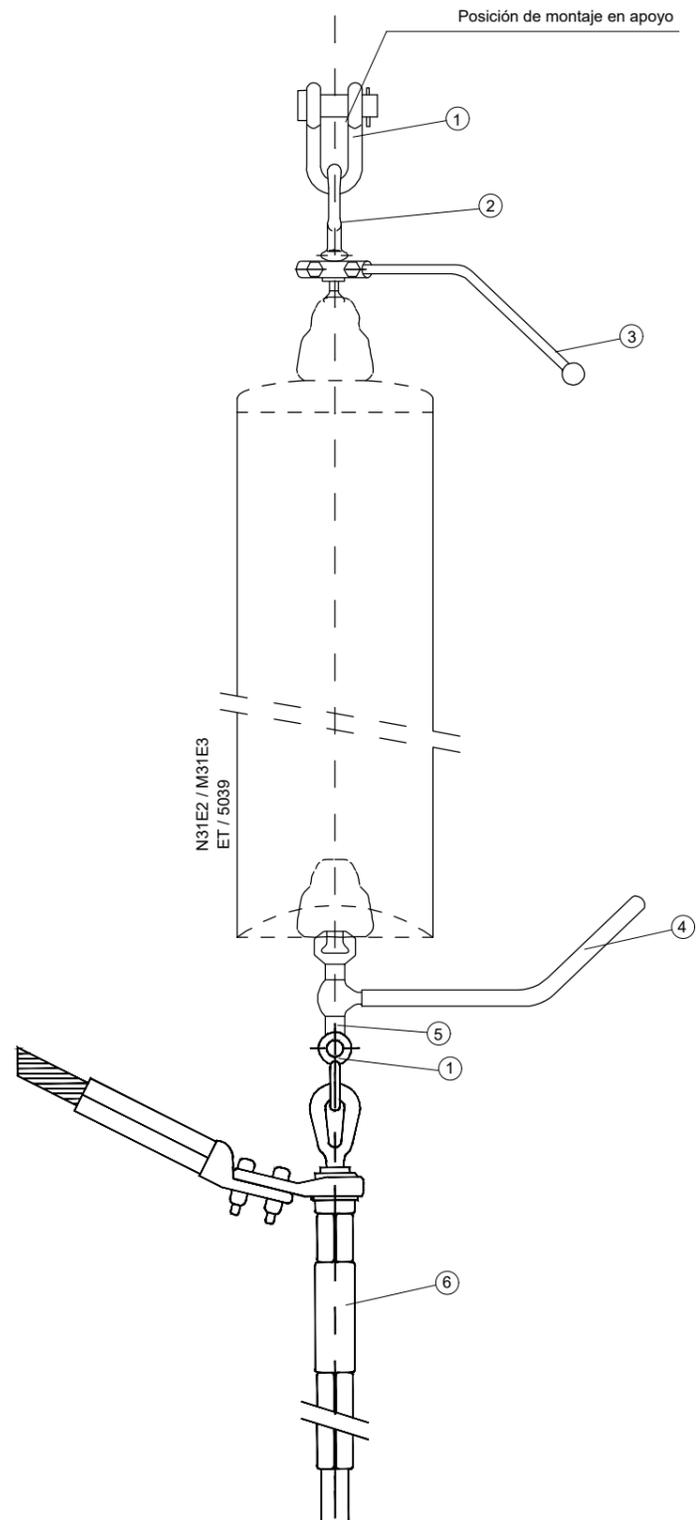
Escala:
H: 1/2.000 V: 1/500

Fecha:
Noviembre 2020

Número: Hoja:
4 1 de 1

Referencia:
52_20

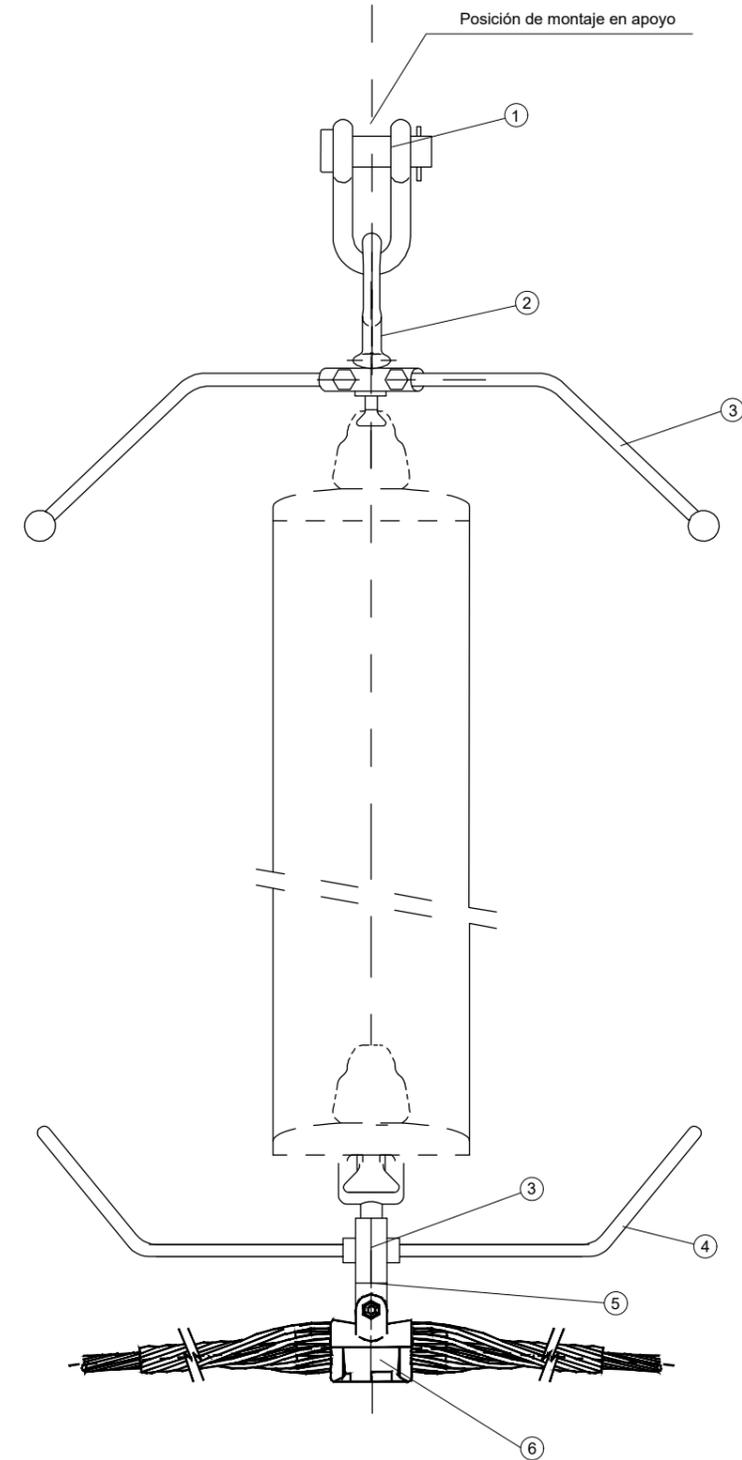
CADENA DE AMARRE



Lista de Materiales

Número	Herraje	Tipo	Cantidad	Carga de Rotura (kg)
1	Grillete Recto	GN-16	2	14.000
2	Anilla Bola	ABP-16	1	13.500
3	Descargador Superior		1	
4	Descargador Inferior		1	
5	Rotula Larga	RLP- 6/2	1	13.500
6	Grapa Compresión	GC- 4A	1	10.000

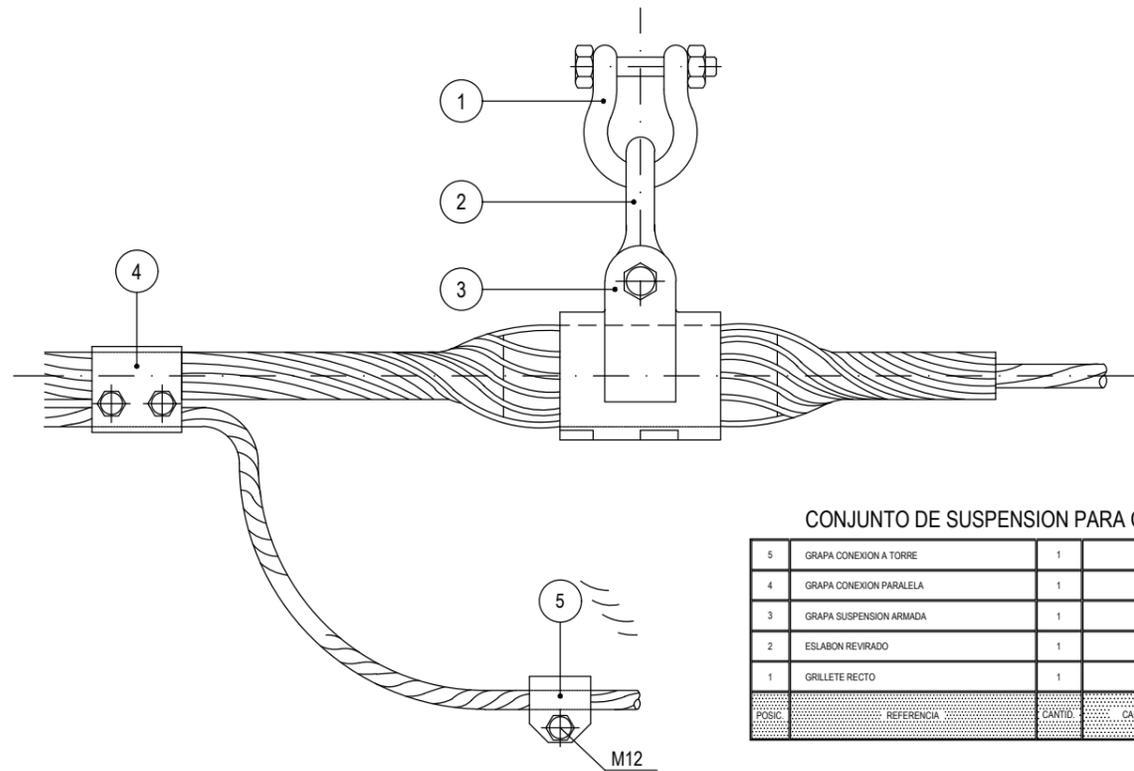
CADENA DE SUSPENSION



Lista de Materiales

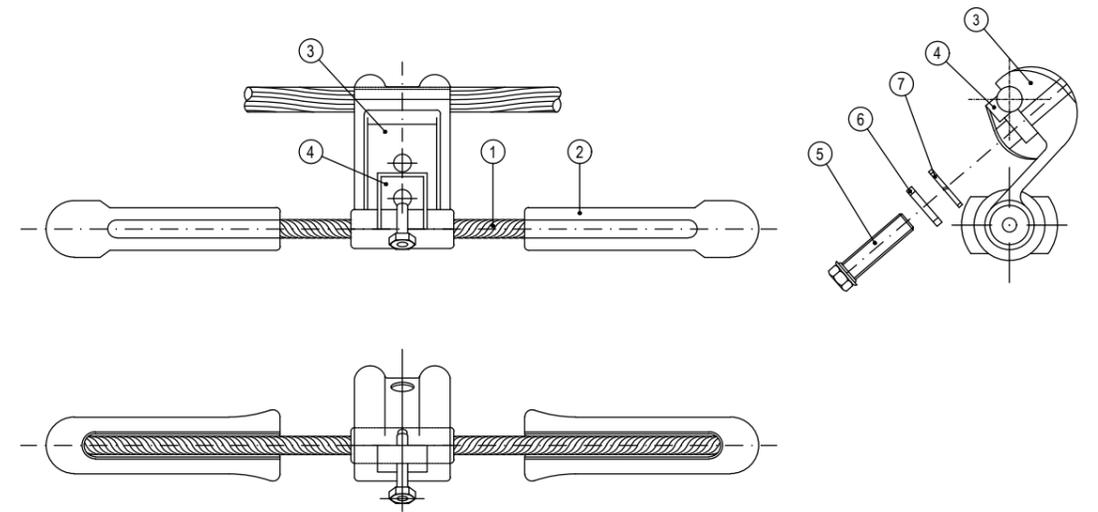
Número	Herraje	Tipo	Cantidad	Carga de Rotura (kg)
1	Grillete Recto	GN-16	1	14.000
2	Anilla Bola	ABP-16	1	13.500
3	Descargador Superior		1	
4	Descargador Inferior		1	
5	Rótula Larga	RLP- 6/2	1	13.500
6	Grapa Armada	GSA-7	1	10.000





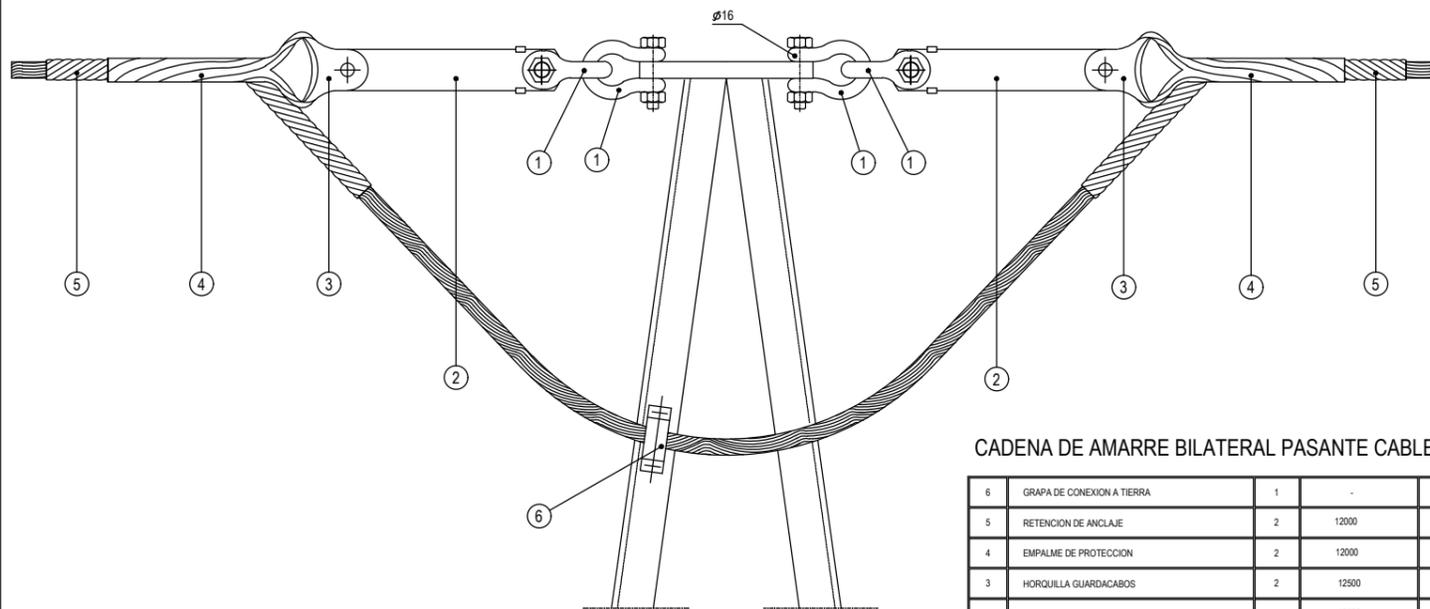
CONJUNTO DE SUSPENSION PARA CABLE OPGW

POSIC.	REFERENCIA	CANTID.	CARGA DE ROTURA (kg)	REFERENCIA
5	GRAPA CONEXION A TORRE	1	-	GCSAL-8/14
4	GRAPA CONEXION PARALELA	1	-	GCP-8/16
3	GRAPA SUSPENSION ARMADA	1	7500	GAS-3FO/12
2	ESLABON REVIRADO	1	12.500	ESR-16
1	GRILLETE RECTO	1	13.500	GN-16T



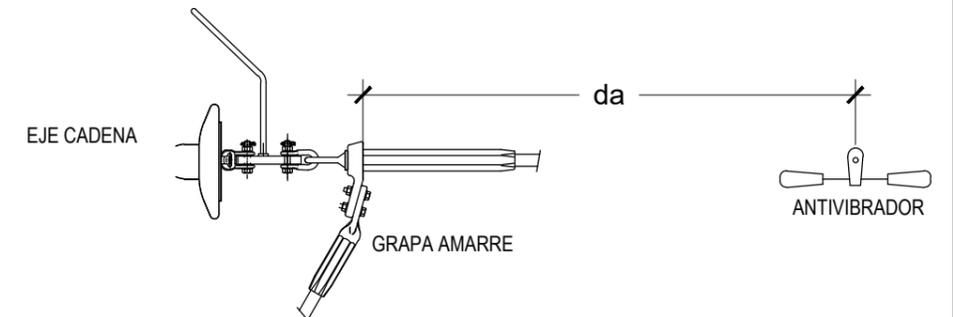
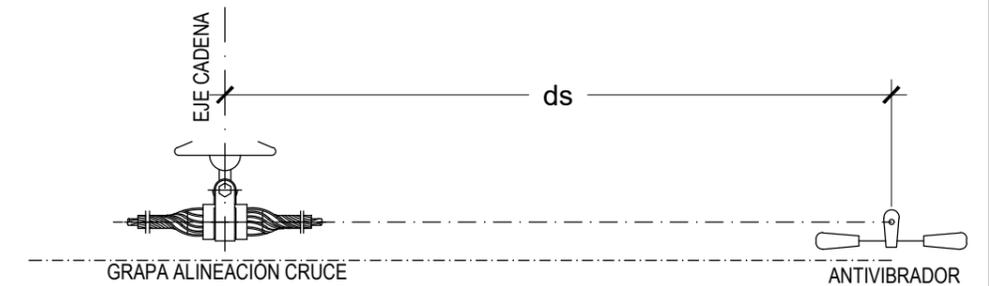
ANTIVIBRADOR PARA CONDUCTOR

POSIC.	REFERENCIA	CANTID.	MATERIAL	REFERENCIA
7	ARANDELA GROWER	1	ACERO GALVANIZADO	
6	ARANDELA PLANA	1	ACERO GALVANIZADO	
5	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL M-12	1	ACERO GALVANIZADO	
4	ZAPATA	1	ALUMINIO	
3	CUERPO	1	ALUMINIO	
2	CONTRAPESO	2	ACERO GALVANIZADO	
1	CABLE PREFORMADO	2	ACERO GALVANIZADO	



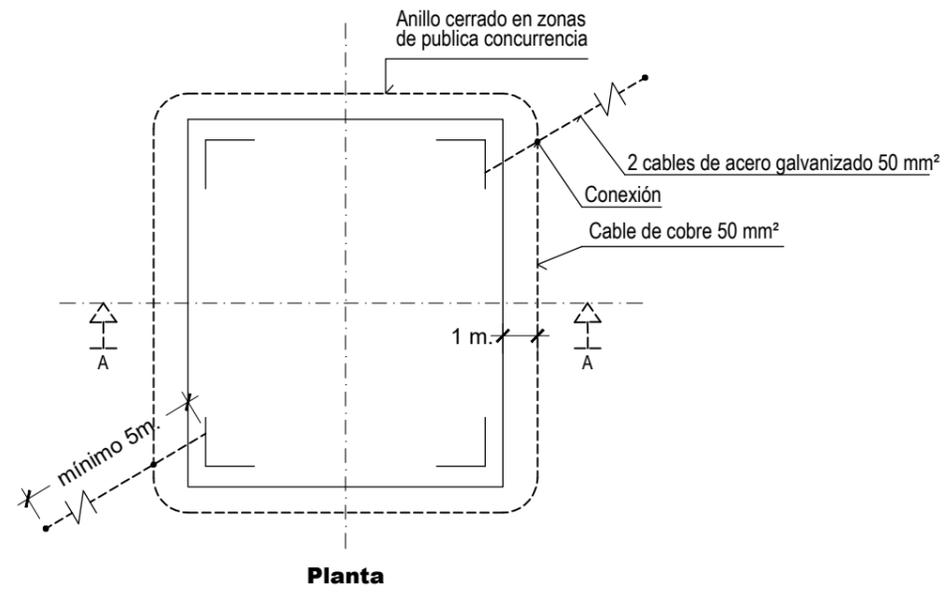
CADENA DE AMARRE BILATERAL PASANTE CABLE OPGW

POSIC.	REFERENCIA	CANTID.	CARGA DE ROTURA (kg)	REFERENCIA
6	GRAPA DE CONEXION A TIERRA	1	-	GCSAL-8/14
5	RETENCION DE ANCLAJE	2	12000	RAAW FO 18.5/D
4	EMPALME DE PROTECCION	2	12000	EPAW FO 12/L/2600
3	HORQUILLA GUARDACABOS	2	12500	G-16
2	TIRANTE	2	12500	TA-1600
1	GRILLETE RECTO	4	13500	GN-16T



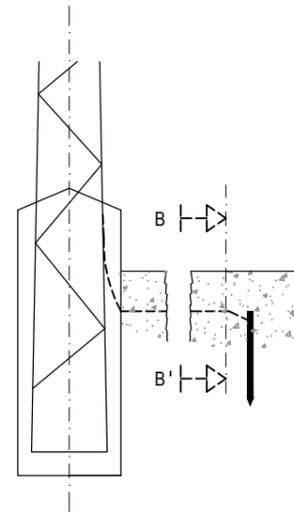
Las distancias (ds y da) de separación del antivibrador a las grapas de suspensión y amarre deberán ser consultadas con el fabricante

Cimentación Monolítica

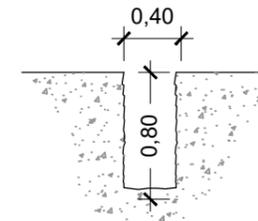


Planta

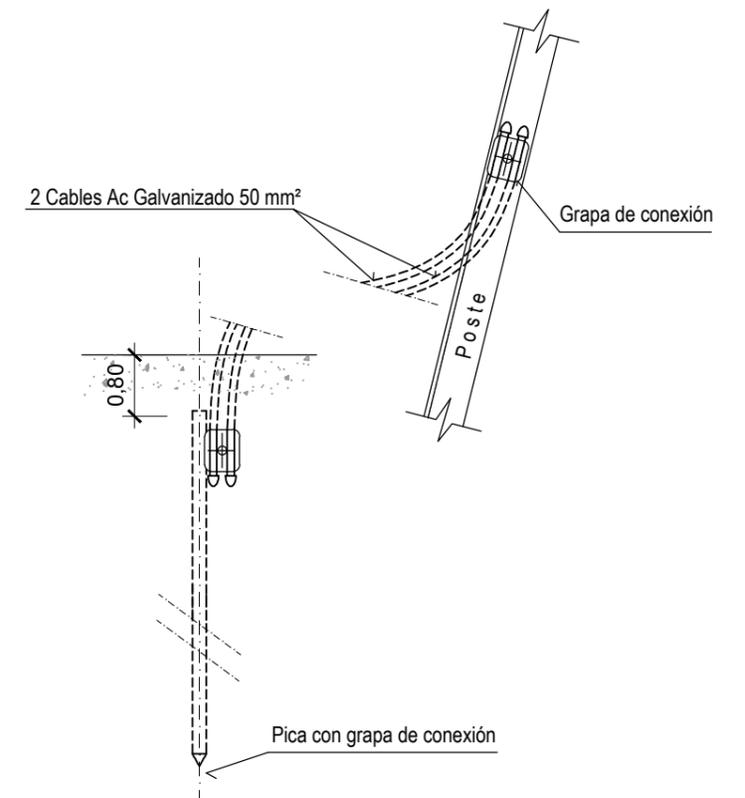
Nota.- Número de conjuntos de toma de tierra según resistividad del terreno



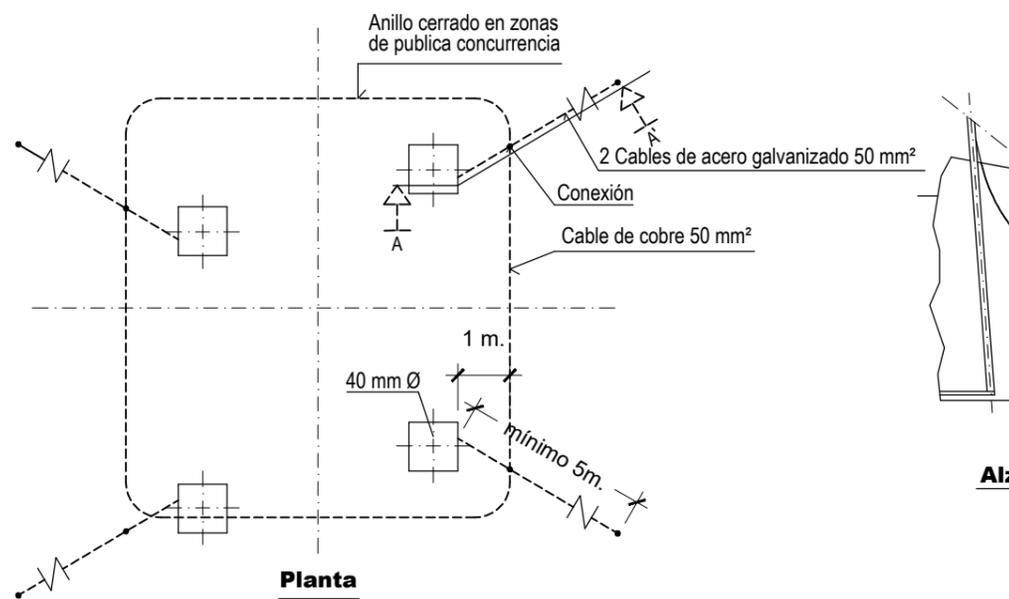
Alzado Sección A-A



Alzado Sección B-B

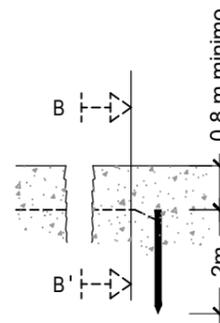


Cimentación de Patas Independientes

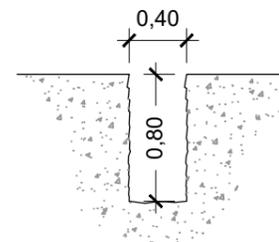


Planta

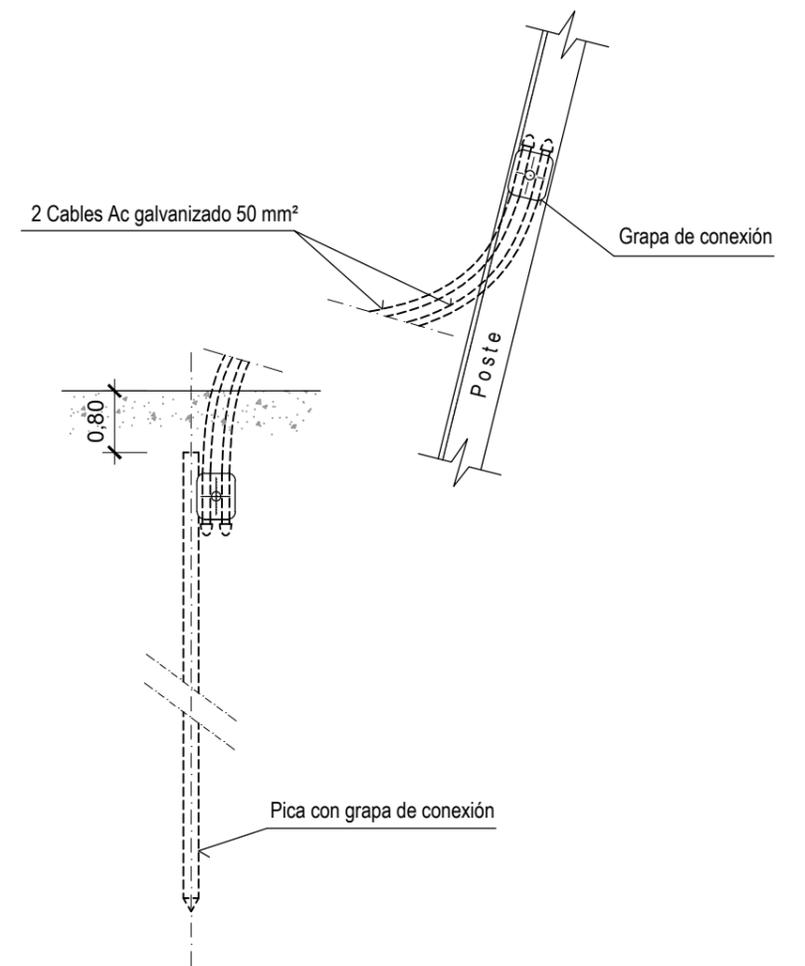
Nota.- Número de conjuntos de toma de tierra según resistividad del terreno



Alzado Sección A-A



Alzado Sección B-B



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS

El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería ha realizado este visado administrativo siguiendo los procedimientos de los Sistemas de Gestión de Calidad UNE- EN ISO 9001 y Medioambiental UNE-EN ISO 14001, comprobándose los siguientes puntos:

1. El Ingeniero está Colegiado.
2. El Ingeniero tiene la titulación declarada.
3. No consta que el Ingeniero haya sido inhabilitado profesionalmente, ni judicialmente.
4. El Ingeniero ha declarado que tiene seguro de responsabilidad civil profesional.
5. El Ingeniero ha declarado estar dado de alta para el ejercicio de la profesión.
6. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

FIRMA INSTITUCIÓN

FIRMA INSTITUCIÓN

VERIFICADOR: La validez puede COMPROBARSE en la web <http://verificador.coital.es>

COLEGIADOS

Nombre

Nombre

Colegio

Colegio

Número Colegiado

Número Colegiado

Nombre

Nombre

Colegio

Colegio

Número Colegiado

Número Colegiado