

R. E. C. E. P. C. I. O. N.	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

MODIFICADO DE PROYECTO DE EJECUCIÓN
(REVISIÓN DICIEMBRE DE 2020)

**LÍNEA AÉREA A 66KV DOBLE
CIRCUITO ENTRADA Y SALIDA "S.E.T.
LAS CABEZAS" DESDE LA LÍNEA
AÉREA A 66KV SIMPLE CIRCUITO
"FONTANAL-PALACIOS"**

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
LAS CABEZAS DE SAN JUAN
(PROVINCIA DE SEVILLA)

Sevilla, Diciembre de 2020



	FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA	03/02/2021 15:44	PÁGINA 1/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

REGISTRO ELECTRONICO	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1 – MEMORIA

- ANEXO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS AEREOS
- ANEXO II: ÁRBOLES DE CARGAS RESISTENTES DE LOS APOYOS
- ANEXO III: TABLAS DE TENDIDO Y REGULACIÓN
- ANEXO IV: RESUMEN RELACIÓN ORGANISMOS AFECTADOS
- ANEXO V: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

DOCUMENTO 2 – PLANOS



R. E. P. C. I. O. N.	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

PROYECTO DE EJECUCIÓN
LÍNEA AÉREA A 66KV DOBLE
CIRCUITO ENTRADA Y SALIDA
"S.E.T. LAS CABEZAS" DESDE
LA LÍNEA AÉREA A 66KV
SIMPLE CIRCUITO "FONTANAL-
PALACIOS"

COGITISE



16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>




DOCUMENTO 1:
MEMORIA

JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35


ÍNDICE DOCUMENTO N°1 - MEMORIA

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	3
2 EMPRESA QUE REALIZA EL PROYECTO Y TITULAR DE LA PETICIÓN	5
3 REGLAMENTACIÓN APLICABLE	6
4 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	9
4.1 ESQUEMA DEL TRAZADO A MODIFICAR.....	9
4.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO	9
5 AFECCIONES A ENTIDADES Y ORGANISMOS	12
6 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	15
6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	15
6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	17
6.2.1 Apoyos	17
6.2.1.1 Protección de superficies de los apoyos.....	17
6.2.1.2 Dimensiones de los apoyos	18
6.2.2 Conductores	19
6.2.3 Cable de tierra.....	19
6.2.4 Aislamiento.....	20
6.2.5 Herrajes.....	21
6.2.5.1 Herrajes para el conductor	22
6.2.5.2 Herrajes para el cable de tierra.....	24
6.2.6 Empalmes para el conductor.....	26
6.2.7 Empalmes para el cable de tierra.....	27
6.2.8 Accesorios.....	27
6.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL AÉREA	28
6.3.1 Cimentaciones para los apoyos	28
6.3.1.1 Cimentación tipo cuatro patas.....	29
6.3.2 Tomas de tierra de los apoyos	30
6.3.2.1 Clasificación de los apoyos según su ubicación.....	30
6.3.2.2 Sistemas de Puesta a Tierra	32
7 SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA	36
8 PLAZO DE PUESTA EN MARCHA.....	37
9 CONCLUSIONES	38



VISADO N° 2070/2020 - A01

16/12/2020
COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. 318956124





R. I. C. E. P. C. I. O. N.	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35

ANEXOS A LA MEMORIA

- ANEXO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS AEREOS
- ANEXO II: ÁRBOLES DE CARGAS RESISTENTES DE LOS APOYOS
- ANEXO III: TABLAS DE TENDIDO Y REGULACIÓN
- ANEXO IV: RESUMEN RELACIÓN ORGANISMOS AFECTADOS
- ANEXO V: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

COGITISE



VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA		03/02/2021 15:44	PÁGINA 5/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



R. E. P. C. I. O. N.	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente anexo, denominado “Modificado de proyecto (Julio 2018)”, surge por la necesidad de describir la variante propuesta en el tramo de línea original en su apoyo N°1, que es retranqueado 16 m con respecto a la alineación original, dando lugar así a una nueva edición de proyecto.

Las referencias del proyecto original son:

- Título Proyecto Original: Proyecto de Ejecución de Línea aérea a 66kV Doble Circuito Entrada y Salida "S.E.T. Las Cabezas" desde la Línea aérea a 66kV Simple Circuito "Fontanal-Palacios".
- Autor proyecto: Andrés Amado Moratilla.
- Visado (COIIAOC): SE1900744.
- Fecha visado: 13/06/2019.

Posteriormente se realizó un modificado de este proyecto por el retranqueo del apoyo de la línea y cuyas referencias se detallan a continuación:

- Título Modificado de Proyecto: Proyecto de Ejecución de Línea aérea a 66kV Doble Circuito Entrada y Salida "S.E.T. Las Cabezas" desde la Línea aérea a 66kV Simple Circuito "Fontanal-Palacios".
- Autor de modificación: Pablo Álvarez Cruz.
- Visado (COGITISE): 2070/2020-A00.
- Fecha visado: 02/06/2020.

El motivo de la modificación de dicho proyecto es la adecuación de las coordenadas del apoyo N° 1 de la línea proyectada, con objeto de que la localización de dicho apoyo se encuentre dentro de los límites acordados para la parcela destinada a la ejecución de la

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424
Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/>

16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01

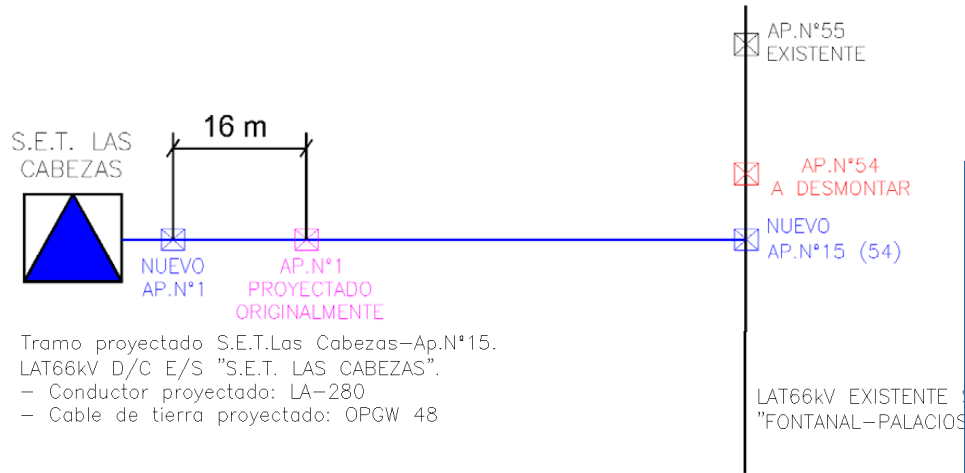
FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA		03/02/2021 15:44	PÁGINA 6/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



R. E. P. C I C I O N	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35	
	Referencia catastral es		

nueva Subestación Eléctrica "Las Cabezas", y cuya referencia catastral es 7365901TF3976N.

La modificación reflejada en el presente documento consiste en el retranqueo de 16 m del apoyo en la misma dirección del alineamiento entre los apoyos N°1 y N°2.



Tramo proyectado S.E.T.Las Cabezas–Ap.N°15.
LAT66kV D/C E/S "S.E.T. LAS CABEZAS".
– Conductor proyectado: LA–280
– Cable de tierra proyectado: OPGW 48

COGITISE

VERIFICACIÓN DE FIRMAS

16/12/2020

COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

VISADO Nº 2070/2020 - A01

	FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA	03/02/2021 15:44	PÁGINA 7/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



R. I. JUNTA DE ANDALUCÍA C. E. P. Ingeniería, Construcción y Estandarización C. I. N. Obras AT- Proyectos AT	
202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

2 EMPRESA QUE REALIZA EL PROYECTO Y TITULAR DE LA PETICIÓN

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal NIF B-82846817, que actúa como titular de la propiedad, con domicilio social en Calle Ribera del Loira 60, 28042 MADRID, y domicilio a efectos de notificaciones para Andalucía y Extremadura, Avda. de la Borbolla nº 5, 41004 SEVILLA, encarga a la empresa AMETEL S.A. NIF: A41207838 con domicilio social Polígono Industrial La Isla, calle Acueducto Nº22, 41700 Dos Hermanas, Sevilla la realización del proyecto de LÍNEA AÉREA A 66kV DOBLE CIRCUITO ENTRADA Y SALIDA "S.E.T. LAS CABEZAS" DESDE LA LÍNEA AÉREA A 66KV SIMPLE CIRCUITO "FONTANAL-PALACIOS".

COGITISE

16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA	03/02/2021 15:44	PÁGINA 8/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



R. E. P. C. I. O. N.	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35

3 REGLAMENTACIÓN APLICABLE

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones siguientes:

- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D. 223/2008, 15 Febrero).
- Ley del Sector Eléctrico (Ley 54/1997, 27 Noviembre), revisión Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 17/2007, de 4 de julio.
- Real Decreto 1955/2000, 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.
- 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 2. De conformidad con Ley 24/2013, de 26 de diciembre y Ley 21/1992, de 16 de julio.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y 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.
- Normativa particular de E-distribución Redes Digitales aplicable.
 - LRZ001 - Especificaciones técnicas particulares de líneas aéreas de alta tensión >36 kV.
 - LME001 - Procedimiento para la construcción de líneas aéreas de A.T.
 - KDZ001 - Criterios de diseño de los sistemas subterráneos de alta tensión.
 - LNE008 – Norma de apoyos de celosía para líneas eléctricas de AT de tensión nominal superior a 30kV

COLEGIOADO 13.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424
16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01
Verificación de la firma digital en: <https://www.cogitise.es/verificar>

- NDZ001 – Estándar de conversiones aéreo-subterráneas.
 - KNE 001 - Cables subterráneos de Alta Tensión
 - KNE 002 - Empalmes para cables subterráneos de Alta Tensión
 - KNE 003 - Terminales para cables subterráneos de Alta Tensión
 - KNE 004 - Cajas de conexión y pequeño material para instalaciones subterráneas de Alta Tensión
 - KME 003 - Procedimiento de tendido de cables subterráneos de Alta Tensión
 - KMZ 001 - Procedimiento de control de calidad para instalaciones subterráneas de Alta Tensión
 - KME 001 - Instrucciones generales de montaje de empalmes terminales para cables subterráneos de Alta Tensión
 - KMH 001 - Ejecución de Obra Civil para instalaciones subterráneas de Alta Tensión
 - KEZ 001 - Procedimiento de Mantenimiento para revisión de líneas subterráneas de Alta Tensión
 - KME 002 - Ensayos de puesta en servicio en instalaciones subterráneas de Alta Tensión
- UNE 21144 (CEI 287) - Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Partes 1, 2 y 3
 - UNE 21-192 (CEI 949) - Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
 - UNE 21-191 (CEI 853) - Cálculo de las capacidades de transporte de los cables para regímenes de carga cíclicos y sobrecarga de emergencia. Régimen cíclico para cables de tensiones superiores a 18/30 (36) kV y regímenes de emergencia para cables de todas las secciones.
 - Normas UNE
 - Disposiciones municipales que afecten a este tipo de instalaciones.

COGITISE
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>
C.S.V. 3189561424

16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ PABLO

R. E. P. C. I. N.	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 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 397/2010, de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019.

COGITISE



VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



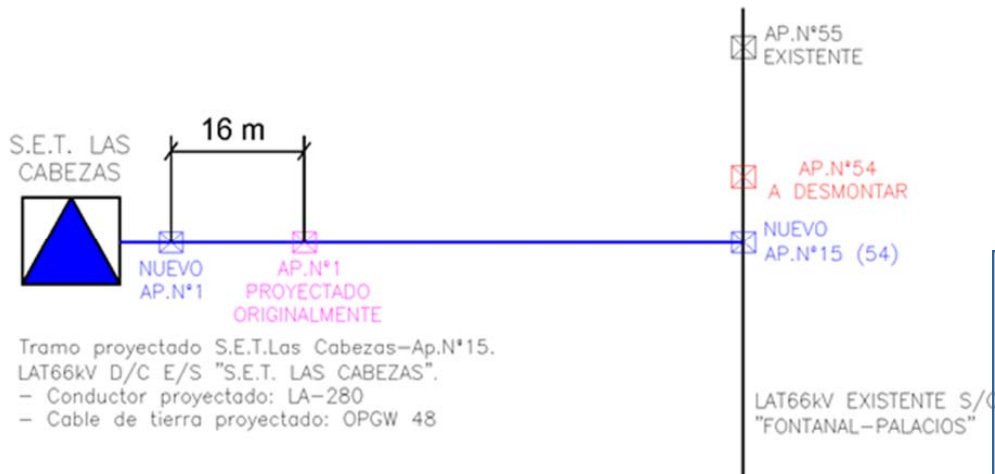
FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA	03/02/2021 15:44	PÁGINA 11/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



REGISTRO ELECTRONICO	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35

4 DESCRIPCIÓN GENERAL

4.1 ESQUEMA DEL TRAZADO A MODIFICAR



4.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El trazado aéreo de la nueva línea eléctrica objeto del presente proyecto parte del apoyo nº 54 de la línea existente "Fontanal-Palacios". Este apoyo deberá ser sustituido por un nuevo apoyo especial de entronque. Desde este punto la nueva línea eléctrica discurrirá a lo largo de 4 alineaciones y 15 apoyos hasta alcanzar las posiciones de intermedia del pórtico de 66 kV de la nueva S.E.T. "Las Cabezas".

El apoyo Nº1 estaba inicialmente ubicado de tal manera que se situaba dentro de la parcela urbana con referencia catastral 41020A01700068, por ello se retranquea una distancia de 16 en la dirección del alineamiento entre los apoyos Nº1 y Nº2 para así quedar localizado en el interior de la parcela designada para la construcción de la futura S.E.T. "Las Cabezas", con referencia catastral 7365901TF3976N

La nueva longitud total de la línea es de 4630 metros, discurriendo por el siguiente término municipal:

- Las Cabezas de San Juan: 4630 m.

COGITISE

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verificar>

C.S.V. - 3189561424*

16/12/2020

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ PABLO

VISADO Nº 2070/2020 - A01

FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA		03/02/2021 15:44	PÁGINA 12/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058 | 03/02/2021

Registro Electrónico | HORA 15:44:35

La modificación proyectada en la línea "Fontanal-Palacios" conlleva la sustitución del actual apoyo nº54 por un nuevo apoyo especial de entronque que se verá desplazado 7 metros en la misma alineación, con lo que la nueva configuración de los vanos será:

- Vano 53-54:..... 342 m.
- Vano 54-55:..... 243 m.

Las alineaciones de la nueva línea serán las siguientes:

Nº ALINEACIÓN	APOYOS Nº	LONGITUD (m)	ÁNGULO CON ALINEACIÓN POSTERIOR (g)	TÉRMINO MUNICIPAL
1	1 – 2	193	0	Las Cabezas de San Juan
2	2 – 3	349	13,84	Las Cabezas de San Juan
3	3 – 10	2521	3,89	Las Cabezas de San Juan
4	10 – 15	1567	7,18	Las Cabezas de San Juan
TOTAL	15 UD.	4630		

Las actuaciones en la línea existente serán las siguientes:

SERIE	ACCIÓN A REALIZAR
53 - 54	Retensado de conductor LA-180
54 - 65	Retensado de conductor LA-180

A continuación, se indican coordenadas U.T.M. aproximadas de ubicación de los apoyos proyectados en la Línea.

Nº APOYO	COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
1	237315,92	4096540,60
2	237235,86	4096716,20

COGITAR
 Verificación de la firma digital: <http://www.cogitar.es/verifica>
 CS.V. 3189361424+
 16/12/2020
 COLEGIADO 13.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 VISADO Nº 2070/2020 - A01

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

Nº APOYO	COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30	
	X	Y
3	237025,84	4096995,29
4	236860,18	4097245,92
5	236596,83	4097644,33
6	236426,41	4097902,16
7	236274,84	4098131,45
8	236031,20	4098500,05
9	235854,73	4098767,02
10	235635,59	4099098,56
11	235520,91	4099323,61
12	235382,28	4099595,68
13	235226,87	4099900,69
14	235076,99	4100194,83
15 (54)	234924,28	4100494,52

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. - 3189561424*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

La altura media de la línea sobre el nivel del mar es de aproximadamente 60 metros en el recorrido. 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.



JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

5 AFECCIONES A ENTIDADES Y ORGANISMOS

En las siguientes tablas se indican los organismos o entidades afectados por la línea aérea en proyecto, bien por cruzamientos o por paralelismos, que cumplen lo que al respecto se establece en el apartado 5.3. de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, y para los cuales se confeccionan las correspondientes separatas.

AYUNTAMIENTO DE LAS CABEZAS DE SAN JUAN

Nº CRUCE	APOYOS Nº	AFECCIÓN
4	2 – 3	Cruzamiento con carretera de acceso a Las Cabezas de San Juan desde autopista AP-4
5	2 – 3	Cruzamiento con carretera de acceso a Las Cabezas de San Juan desde autopista AP-4

E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.

Nº CRUCE	APOYOS Nº	AFECCIÓN
2	1 – 2	Cruzamiento con línea aérea media tensión 20kV
8	11 – 12	Cruzamiento con línea aérea media tensión 20kV

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

Nº CRUCE	APOYOS Nº	AFECCIÓN
9	11 – 12	Cruzamiento con Canal del Bajo Guadalquivir
12	14 – 15	Cruzamiento con encauzamiento del Caño de la Albina

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO.

Nº CRUCE	APOYOS Nº	AFECCIÓN
9	11 – 12	Cruzamiento con Canal del Bajo Guadalquivir
12	14 – 15	Cruzamiento con encauzamiento del Caño de la Albina
6	3 – 4	Cruzamiento con vía pecuaria colada de la marisma

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. VÍAS PECUARIAS

Nº CRUCE	APOYOS Nº	AFECCIÓN
6	3 – 4	Cruzamiento con vía pecuaria colada de la marisma

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA.

Nº CRUCE	APOYOS Nº	AFECCIÓN
9	11 – 12	Cruzamiento con Canal del Bajo Guadalquivir
12	14 – 15	Cruzamiento con encauzamiento del Caño de la Albina

MINISTERIO DE FOMENTO

Nº CRUCE	APOYOS Nº	AFECCIÓN
1	1 – 2	Cruzamiento con autopista AP-4. AUTOPISTA DEL SUR (Cádiz-Sevilla)
4	2 – 3	Cruzamiento con carretera de acceso a Las Cabezas de San Juan desde autopista AP-4
5	2 – 3	Cruzamiento con carretera de acceso a Las Cabezas de San Juan desde autopista AP-4

COGITISE
Verificación de Integridad: <http://www.cogitise.es/verifica>

16/12/2020
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 318956124*

VISADO Nº 2070/2020 - A01

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

TELEFÓNICA

Nº CRUCE	APOYOS Nº	AFECCIÓN
2	1 – 2	Cruzamiento con línea aérea de telecomunicaciones

ADIF

Nº CRUCE	APOYOS Nº	AFECCIÓN
7	8 – 9	Cruzamiento con línea aérea alta tensión 66kV
10	11 – 12	Cruzamiento FFCC Línea Ave Cádiz-Sevilla

DIPUTACIÓN DE SEVILLA

Nº CRUCE	APOYOS Nº	AFECCIÓN
11	11 – 12	Cruzamiento con carretera SE-9021

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



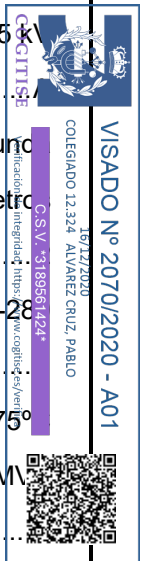
REGISTRO ELECTRONICO	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35

6 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

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

- Sistema Corriente alterna trifásica
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión nominal 66 kV
- Tensión más elevada de la red 72,5 kV
- Zona RLAT
- Categoría Segundo
- Longitud 4630 metros
- Número de circuitos
- Tipo de conductor LA-28
- Número de conductores por fase
- Temperatura máxima conductor 75°
- Potencia máxima admisible por circuito 66,4 MW
- Número de cables de tierra de fibra óptica
- Tipo de cable de tierra de fibra óptica OPGW48
- Zona..... A
- Tipo de aislamiento Composite CS 100 SB
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía Ac. Galv.
- Número de apoyos nuevos a instalar 15
- Cimentaciones Monobloque y Tetrabloque
- Puestas a tierra Picas metálicas




R. E. P. C. I. O. N.	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35

Características de la línea a desmontar:

- Tipos de apoyos y material Celosía acero galvanizado
- Disposición conductores / cable de tierra Simple Circuito sin Cúpula
- Tipo de conductores / cable de tierra LA 180
- Número de apoyos a desmontar 1 (Nº54)
- Tipo de cimentaciones Monobloque

COGITISE



VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



	FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA	03/02/2021 15:44	PÁGINA 19/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

REGISTRO DE VERIFICACIÓN	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

6.2.1 Apoyos

Los apoyos a utilizar en la construcción de la Línea Aérea en proyecto serán del tipo metálicos de celosía de las series contempladas en la norma E-distribución LNE008, diseñados para la instalación de 2 circuitos de 66 kV distribuidos en doble bandera 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) ó AE 355-B (S 355 JO) de límite elástico $R = 275$ ó 355 N/mm^2 respectivamente.

Los tornillos empleados serán del tipo M-14 o superior y de calidad mínima de 5 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.

En el documento 4 – Planos se incluyen los esquemas y planos de cimentaciones, así como cuadros de pesos y volúmenes de las cimentaciones.

6.2.1.1 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES DE LOS APOYOS

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 1461:2010.

La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad, sin manchas y con un espesor local del recubrimiento mínimo de $75 \mu\text{m}$, tal y como se indica en la norma LNE008 de E-distribución “Norma de apoyos de celosía para línea eléctricas de A.T, de tensión nominal superior a 30 kV”.

VERIFICACIÓN
16/12/2020
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ PABLO
C.S.V. - 3189561424*
Verificación en el registro https://www.cve.es/verifica

VISADO Nº 2070/2020 - A01

FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA		03/02/2021 15:44	PÁGINA 20/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

6.2.1.2 DIMENSIONES DE LOS APOYOS

La altura elegida de los apoyos está determinada por la distancia mínima mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea, según lo establecido en el apartado 5 de la ITC-LAT 07 del RLAT y en la norma IO N°1727 de E-distribución “Criterios de Diseño de Líneas Aéreas de Alta Tensión”.

La separación entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí en los vanos de la línea aérea, según lo indicado en el apartado 5.4.1. de la ITC-LAT 07 del RLAT y en la norma IO N°1727. En el Anexo I - Cálculos justificativos puede consultarse una tabla resumen con dichas distancias

En función de las necesidades de la ubicación y de las condiciones de utilización previstas se colocará el siguiente tipo:

Nº DE APOYO (SEGÚN PLANO)	FUNCIÓN DEL APOYO	TIPO DE APOYO
1	Final de línea	AF-3 66kV 30-21m
2	Anclaje-ángulo	AG-1 66kV 30-21m
3	Anclaje-ángulo	AM-2 66kV 30-21m
4	Suspensión-alineación	AL-1 66kV 40-18m
5	Suspensión-alineación	AL-1 66kV 40-18m
6	Suspensión-alineación	AL-1 66kV 30-18m
7	Suspensión-alineación	AL-1 66kV 40-24m
8	Suspensión-alineación	AL-1 66kV 40-27m
9	Suspensión-alineación	AL-1 66kV 40-27m
10	Anclaje-ángulo	AM-2 66kV 40-21m
11	Suspensión-alineación	AL-3 66kV 30-21m
12	Suspensión-alineación	AL-3 66kV 30-21m
13	Suspensión-alineación	AL-1 66kV 30-21m
14	Suspensión-alineación	AL-1 66kV 30-24m
15 (54)	Especial entronque	AF-3 66kV 30-18m ENT

Será además necesaria la instalación de crucetas abiertas en el apoyo nº1 para asegurar el cumplimiento de las distancias de seguridad a las partes sin tensión del apoyo.

COGITIA
 VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. - 3189561424*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitae.es/verifica>

R. I. JUNTA DE ANDALUCÍA
C. E. P. C. I. O. N.

202199901032058 03/02/2021

Registro Electrónico HORA
15:44:35

En el documento planos se adjunta plano de apoyos tipo donde se resumen las dimensiones y pesos de los apoyos, así como esquema de las cimentaciones con sus volúmenes de cimentación.

6.2.2 Conductores

La línea aérea está dotada de un conductor de aluminio con alma de acero recubierto de aluminio por compresión del tipo LARL-180, según la norma UNE-EN 50182, tipo AL1/A20SA. Estos conductores son aquellos en los que el recubrimiento se consigue por medio de algún proceso de compresión y características son las siguientes:

Conductores AL1/A20SA

Designación Código / Código antiguo	Sección (mm ²)		Equiv. en Cobre (mm ²)	Diámetro mm		Composición				Carga de Rotura (daN)	Resist. eléctrica c.c. a 20°C (Ω/km)	Masa (kg/km)	Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	Coef. de dilatación lineal (°C ⁻¹ × 10 ⁻⁶)
	Aluminio	Total		Acero	Total	Alambres de aluminio		Alambres de acero						
						Nº	Diámetro (mm)	Nº	Diámetro (mm)					
242-AL1/39-ST1A LA 280 (Hawk)	241,7	281,1	152	8,04	21,80	26	3,44	7	2,68	8450	0,1194	977	7500	18

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ PABLO
C.S.V. - 3189561424*

6.2.3 Cable de tierra

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

Las características principales del cable de tierra son las siguientes:

Cable de tierra ST1A

Designación	Número de fibras	Sección para cálculos tracción-alargamiento (mm ²)	Diámetro Exterior nominal (mm)	Carga de Rotura (daN)	Masa (kg/km)	Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	Coefficiente de dilatación (°C ⁻¹ × 10 ⁻⁶)	Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/km)	Cortocircuito en 0.3 s (kA)
OPGW 10A31z	48	101	13,2	6143	507,14	10847	17,1	0,37	17

Todas las características de este cable de tierra deberán responder a lo especificado en la norma de E-distribución GE NNJ001 (para caso de cable OPGW).

JUNTA DE ANDALUCÍA

VERIFICACIÓN	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

6.2.4 Aislamiento

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor LA-280, garantizando un coeficiente de seguridad a rotura superior a 3, y eléctricamente para 66 kV. Éste constará de cadenas sencillas con bastones de composite.

Las características fundamentales mecánicas y eléctricas son las siguientes:

- Denominación CS 100 SB 325/2250-762
- Material Composite
- Carga de rotura electromecánica y mecánica 100 kN
- Longitud del aislador 762 mm
- Nivel de aislamiento 10 kV
- Diámetro nominal máximo de la parte aislante 200 mm
- Norma de acoplamiento 10 kV
- Peso de un elemento 6,3 kg

La normativa aplicable para la fabricación de estos aisladores será:

- Norma GE LNE002 de E-distribución – Aisladores compuestos para líneas aéreas de A.T. de tensión nominal superior a 30 kV.
- UNE 21.909.- Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE-EN 61.466.- Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
- UNE-EN 61.109.- Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

Las características eléctricas del conjunto de aisladores son las siguientes, según CEI 61109

- Tensión mantenida a frecuencia industrial en seco 66 kV
- Tensión mantenida a frecuencia industrial bajo lluvia 140 kV
- Tensión mantenida a impulso tipo rayo 1,2/50 micros 325 kV

VERIFICACIÓN
 VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. - 3189561424*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitase.es/verifica>

JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35
2250 mm	
31 mm/kV	

- Longitud de línea de fuga 2250 mm
- Línea de fuga específica 31 mm/kV

Por tanto, con las cadenas de aisladores previstas se garantizan los niveles de aislamiento determinados por el R.L.A.T.

6.2.5 Herraies

Se engloban bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores a los apoyos y a los conductores, los de fijación del cable de tierra a la torre, los de protección eléctrica de los aisladores y los accesorios del conductor como antivibradores, separadores, manguitos, ...

Para la elección de los herrajes se tendrá en cuenta su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de acero forjado, protegido de la oxidación mediante galvanizado a fuego. Deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior respecto a su carga mínima de rotura.

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

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

- Norma GE LNE005 de E-distribución – Herrajes y accesorios para líneas aéreas de A.T. de tensión nominal superior a 30 kV.
- Norma GE LNE006 de E-distribución – Cadenas de herrajes para líneas aéreas de A.T. de tensión nominal superior a 30 kV.
- UNE-EN 61.284.- Requisitos y ensayos para herrajes de líneas eléctricas aéreas
- UNE 207009.- Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE ANDALUCÍA

VERIFICACIÓN DE LA FIRMA

16/12/2020
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ PABLO
C.S.V. - 3189561424*

VISADO Nº 2070/2020 - A01



R. I. JUNTA DE ANDALUCÍA C. E. P. C. I. O. N	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

6.2.5.1 HERRAJES PARA EL CONDUCTOR

La composición de las distintas cadenas de herrajes para el conductor, sus cargas de rotura y esfuerzos máximos a los que pueden ser sometidos serán los indicados en la norma GE LNE006 de E-distribución.

Las cadenas normalizadas codifican los conjuntos de herrajes con 9 dígitos, que indican la función a cumplir (suspensión o amarre) y su tipo de composición (sencilla o doble), siguiendo el siguiente criterio:

- Dígito 1: Indica el tipo de conjunto
 - A = Amarre
 - S = Suspensión
- Dígito 2: Indica si la cadena de aisladores es simple o doble
 - S = Cadena sencilla de aisladores
 - D = Cadena doble de aisladores
- Dígito 3: Indica el tipo de grapa a utilizar en la cadena
 - C = Grapa de amarre a compresión
 - T = Grapa de amarre a tornillería
 - G = Grapa de suspensión armada
- Dígito 4: Indica el tipo de conductor con el que se va a utilizar
 - L= Conductor de aluminio – acero, LA, y aluminio – acero recubierto de aluminio, LARL.
 - D = Conductor de aleación de aluminio, D
 - X = Todos los anteriores
- Dígitos 5, 6 y 7: indican la sección del conductor que se va a utilizar:
 - 180 = LA-180, D-180 y LARL-180
 - 280 = LA-280, D-280 y LARL-280
 - 380 = LA-380, D-400 y LARL-380
 - 455 = LA-455, D-450 y LARL-455



FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA		03/02/2021 15:44	PÁGINA 25/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

- Dígito 8: Indica el número de conductores por fase (opcional)
 - X = Dos conductores por fase
 - Si no aparece este dígito significa que hay un conductor por fase.
- Dígito 9: Indica si la cadena incluye protecciones o no (opcional)
 - P = Cadena con protección
 - R = Cadena con protección regulable
 - Si no aparece este dígito significa que no hay descargadores.

En el presente documento se plantea la instalación de las siguientes cadenas:

CADENAS DE AMARRE:

Denominación de la cadena	Tipo de conductor	Cadena Normalizada	Carga de Rotura Mínima	Carga de Rotura Mínima de Grapa
Cadena de amarre sencilla conductor sencillo compresión	LA-280	ASCL280	12.000 daN	8.760 daN

La composición de la cadena es la siguiente.

Cadena normalizada	Elementos		
	Cantidad	Denominación	referencia
ASCL280	2	Grillete Normal	GNT16
	1	Anilla Bola	AB16
	1	Rótula Corta	RL16/20
	1	Grapa de Compresión	GACA280

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

202199901032058 03/02/2021

Registro Electrónico HORA 15:44:35

CADENAS DE SUSPENSIÓN:

Denominación de la cadena	Tipo de conductor	Cadena Normalizada	Carga de Rotura Mínima	Carga de Rotura Mínima de Grapa	Carga de Rotura Mínima de Grapa en Seguridad Reforzada
Cadena suspensión sencilla conductor sencillo	LA-280	SSGX280	12.000 daN	4.400 daN	5.500 daN

La composición de la cadena es la siguiente.

Cadena normalizada	Elementos		
	Cantidad	Denominación	referencia
SSGX280	1	Grillete Normal	GNT16
	1	Anilla Bola	AB16
	1	Rótula Corta	R16/20
	1	Grapa de suspensión armada	GSA280

COGITISE

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD

CS.V - 3189561424*

https://www.cogitise.es/verifica

16/12/2020

COLECCIÓN 13-2019-ANALIZADA-CAJIZ-BAJIO

VISADO Nº 2070/2020 - A01

Las diversas cadenas de herrajes para el conductor están representadas en el documento PLANOS.

6.2.5.2 HERRAJES PARA EL CABLE DE TIERRA

La composición de las distintas cadenas de herrajes para el cable de tierra, sus cargas de rotura y esfuerzos máximos a los que pueden ser sometidos serán los indicados en la norma GE LNE006 de E-distribución.

Las cadenas normalizadas codifican los conjuntos de herrajes con 6 dígitos, que indican la función a cumplir (suspensión o amarre) y su tipo de composición (sencilla o doble), siguiendo el siguiente criterio:

- Dígito 1: Indica el tipo de conjunto
 - S = Suspensión.

JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058 | 03/02/2021

Registro Electrónico | HORA 15:44:35

- A = Amarre. Este conjunto comprende el amarre a un lado del apoyo (amarre bajante o pasante) por lo que se deben usar dos conjuntos en caso de ser un amarre pasante.
- Dígito 2: Indica el tipo de grapa a utilizar
 - C = Grapa de amarre a compresión
 - T = Grapa de amarre/suspensión a tornillería
 - R = Retención de amarre
 - G = Grapa de suspensión armada
- Dígito 3, 4 y 5: Indica el cable para el que se utiliza cada conjunto
 - C50 = Acero CT50
 - C70 = Acero CT70
 - A87 = Arle 8.71
 - A97 = Arle 9.78
 - 000 = Indistintamente todos los cables de acero y Alumoweld
 - OPG = F.O. OPGW
- Dígito 6: Indica si la cadena incorpora alargadera o tensor de corredera (opcional)
 - T = Se utiliza tensor de corredera.
 - A = Se utiliza alargadera.

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifirma>

En el presente documento se plantea la instalación de las siguientes cadenas:

Denominación de la cadena	Tipo de conductor	Cadena Normalizada	Carga de Rotura Mínima de Grapa
Cadena suspensión armada	OPGW	SGOPG	7.000 daN
Cadena amarre retención preformada con alargadera	OPGW	AROPGA	7.100 daN



JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO DE RECEPCIÓN

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

La composición de la cadena de amarre es la siguiente.

Cadena normalizada	Elementos		
	Cantidad	Denominación	referencia
AROPGA	2	Grillete Normal	GNT16
	1	Tirante	TA-1/L
	1	Guardacabos	G-16
	1	Varilla protección	VPopgw
	1	Retención amarre	RAOPG
	1	Conexión sencilla	GCSopgw

La composición de la cadena de suspensión es la siguiente.

Cadena normalizada	Elementos		
	Cantidad	Denominación	referencia
SGOPG	1	Grillete Normal	GNT16
	1	Eslabón revirado	ESR-16
	1	Grapa suspensión armada	GSA50
	1	Conexión sencilla	GCSopgw
	1	Conexión doble OPGW	GCDopgw

COGITISE

Verificación de integridad: <http://www.cogitise.es/verifica>

C.S.V. 3189561424*

16/12/2020

COLEGIO Nº 326 ALVARO CAJIZ BARRIO

VISADO Nº 2070/2020 - A01

Las diversas cadenas de herrajes para el cable de tierra están representadas en el documento PLANOS.

6.2.6 Empalmes para el conductor

Los empalmes de los conductores entre si se efectuarán por el sistema de “manguito comprimido”, estando constituidos por:

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

Serán de un material prácticamente inoxidable y homogéneo con el material del conductor que unen, con objeto de evitar formación de un par eléctrico apreciable. La ejecución quedará hecha de modo que el empalme tenga una resistencia mecánica por lo menos

JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

igual al 95% de la del cable que une y una resistencia eléctrica igual a la de un trozo de cable sin empalme de la misma longitud. Cumplirán lo fijado en la norma UNE 21021.

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

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

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

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

6.2.7 Empalmes para el cable de tierra


Para el caso de cable de fibra óptica, OPGW48, este no podrá ser empalmado en los vanos y ni en sus extremos correspondientes del circuito, y deberán hacerse coincidir en todos los casos en un apoyo, donde se instalarán cajas de empalme adecuadas y soportadas sobre la misma estructura del apoyo.

6.2.8 Accesorios

Amortiguadores: Sirven para proteger los conductores y el cable de tierra de los efectos perjudiciales y roturas prematuras por fatiga de sus alambres, que pueden producir los fenómenos de vibración eólica a causa de vientos de componente transversal a la línea y velocidades comprendidas entre 1 y 10 m/s, con la consiguiente pérdida de conductividad y resistencia mecánica. Cumplirán la norma UNE-EN 61897.

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

VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. - 3189561424*
 Verificación de integridad: <https://www.cogit.es/verifica/>



FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA		03/02/2021 15:44	PÁGINA 30/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

se instalan dichos dispositivos, o que bien no supere el 15% de la carga de rotura si no se instalan.

El tipo y número de amortiguadores a colocar, así como su posición, es función del tipo de conductor y sus condiciones de tendido. Como regla general, de acuerdo a la codificación de la norma LNE005 y norma LDZ001, a contrastar en caso de vanos especiales, se instalarán los siguientes amortiguadores:

- Conductor LA-280
- Tipo de amortiguador AMG 2
- Número de antivibradores:vano ≤ 450 m un amortiguador por vano
..... Vano > 450 m dos amortiguadores por vano
- Distancia de colocación 1,05 m desnudo
..... 1,30 m con varilla

Cuando se requieran dos amortiguadores por vano se debe colocar uno en cada extremo.

Las distancias de colocación para los conductores desnudos se medirán desde el punto de salida del conductor de la grapa, y para los conductores con varillas desde el eje vertical de la grapa.


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

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

Salvapájaros: en cumplimiento de la normativa vigente en la que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión se instalarán, en los casos que así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma, tiras en "X" de neopreno (35 cm x 5 cm) o espirales (30 cm de diámetro por 1 metro de longitud) como medida preventiva anticolidión. Estos dispositivos cumplirán lo establecido en la norma AGD002 de E-distribución.

Dado que la línea objeto del presente proyecto no discurre por ninguna ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves), no será necesaria la instalación de salvapájaros.

VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ PABLO
 C.S.V. - 3189561224
 Verificación en: <https://www.cotitis.es/verifica>



JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

Placas de señalización: 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.

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

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

6.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL AÉREA

6.3.1 Cimentaciones para los apoyos

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.

6.3.1.1 CIMENTACIÓN TIPO CUATRO PATAS

Las cimentaciones de los apoyos con cimentaciones del tipo “Patatas fraccionadas”, compuestas de cuatro bloques independientes y secciones cuadradas.

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

COGITISE
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>
C.S.V. 3189561424*

16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

Los valores de ángulo de arranque de tierra y carga admisible del terreno se deducen de estudios de suelos o se adoptan los de la Tabla 10 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Las dimensiones de las cimentaciones han sido calculadas por el fabricante suponiendo un terreno normal (resistencia característica a compresión de 3 daN/cm² y ángulo de arranque de las tierras de 30°). En caso de tener un terreno con coeficiente de compresibilidad inferior al indicado por el fabricante se deberá proceder a su validación.

Las diversas cimentaciones están representadas en el documento PLANOS.

6.3.2 Tomas de 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.

6.3.2.1 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.

COGITIS

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitis.es/verifica>

FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA		03/02/2021 15:44	PÁGINA 33/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

- 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 pas 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 1.000Ω .

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

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.

2. **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.

VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ PABLO
 C.S.V. - 3189561424
 Verificación de integridad: <http://www.gubir.es/verifica>

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

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

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	TIPO	CLASIFICACIÓN
1	Final de línea	NF
2	Anclaje-ángulo	NF
3	Anclaje-ángulo	NF
4	Suspensión-alineación	NF
5	Suspensión-alineación	NF
6	Suspensión-alineación	NF
7	Suspensión-alineación	NF
8	Suspensión-alineación	NF
9	Suspensión-alineación	NF
10	Anclaje-ángulo	NF
11	Suspensión-alineación	NF
12	Suspensión-alineación	NF
13	Suspensión-alineación	NF
14	Suspensión-alineación	NF
15 (54)	Especial entronque	NF

Nota:
F: Apoyo Frecuentado con calzado
FSC: Apoyo Frecuentado Sin Calzado
NF: Apoyo No Frecuentado

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

6.3.2.2 SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

En todos los apoyos la resistencia de difusión de la puesta a tierra será inferior a 20 Ω y las tomas serán realizadas teniendo presente lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del RLAT.

El valor de la tensión de contacto será inferior a los valores reglamentarios fijados en el capítulo 7 de la ITC-LAT 07. La medición de la toma de tierra será por cuenta del Contratista para lo cual deberá contar con el equipo adecuado.

Cuando por los valores de la resistividad del terreno, de la corriente de puesta a tierra o del tiempo de eliminación de la falta, no sea posible técnicamente, o resulte económicamente desproporcionado mantener los valores de las tensiones de contacto aplicadas dentro de los límites fijados en el RLAT, deberá recurrirse al empleo de medidas adicionales de seguridad, a fin de reducir los riesgos a las personas y los bienes.

Tales medidas podrán ser entre otras:

- Hacer inaccesibles los apoyos.
- Disponer suelos o pavimentos que aislen suficientemente de tierra las zonas o servicio peligrosas.
- Aislar todas las partes metálicas de los apoyos que puedan ser tocadas.

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:

COLEGIO 12324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424*
Verificación de Integridad: <https://www.cogitbe.es/verifica>
16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01



JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

- **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 ó 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.

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 cuatro 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 6.3.2.1 "Clasificación de apoyos según su ubicación" con el objeto de considerarlos exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto.

VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. - 3189561424
 Verificación de integridad: https://www.juntadeandalucia.es/verifica



202199901032058 03/02/2021

Registro Electrónico

HORA
15:44:35

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.

En el documento PLANOS se muestran los detalles de las tomas de tierra.



R. E. P. C. I. O. N.	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35

7 SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA

Durante las fases de ejecución del proyecto constructivo, del tendido, de la confección de conexiones, de los ensayos y de la puesta en servicio, E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES designará los técnicos competentes más adecuados a cada tarea con tal de garantizar la calidad de los trabajos y asegurar la calidad en la explotación futura de la línea objeto de este Proyecto.

En este sentido, todos los trabajos se llevarán a cabo siguiendo los baremos de calidad habituales de E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, y bajo la estrecha vigilancia de los técnicos referidos en el párrafo anterior.

COGITISE



VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



	FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA	03/02/2021 15:44	PÁGINA 39/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

R. E. P. C. I. O. N.	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35

8 PLAZO DE PUESTA EN MARCHA

La línea que nos ocupa se prevé entre en servicio en el segundo semestre del año 2.021.

Los datos expuestos en la presente Memoria, en unión de los documentos que se acompañan, creemos serán elementos suficientes para poder formar juicio de la instalación proyectada y servir de base para la aprobación de su proyecto de ejecución y desarrollo.



	FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA	03/02/2021 15:44	PÁGINA 40/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

R. E. P. C. I. O. N.	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35

9 CONCLUSIONES

Con todo lo especificado en la presente memoria, junto con los anexos y planos que acompañan, a juicio del técnico autor del mismo, queda suficientemente justificada la modificación a realizar, para así formar juicio de la instalación proyectada, y así emitir el condicionado que se solicita.

Sevilla, Diciembre de 2020
El Graduado en Ingeniería



Nº Colegiado COGITISE: 12324
D. Pablo Álvarez Cruz



R. E. C. E. P. C. I. O. N.	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35

ANEXOS A LA MEMORIA DEL
PROYECTO DE EJECUCIÓN
LÍNEA AÉREA A 66KV DOBLE
CIRCUITO ENTRADA Y SALIDA
"S.E.T. LAS CABEZAS" DESDE LA
LÍNEA AÉREA A 66KV SIMPLE
CIRCUITO "FONTANAL-
PALACIOS"

COGITISE



16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
LAS CABEZAS DE SAN JUAN
(PROVINCIA DE SEVILLA)

R. E. P. C. I. O. N.	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

ANEXOS A LA MEMORIA:

- ANEXO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
- ANEXO II: ÁRBOLES DE CARGA RESISTENTES DE LOS APOYOS
- ANEXO III: TABLAS DE TENDIDO Y REGULACIÓN
- ANEXO IV: RESUMEN RELACIÓN ORGANISMOS AFECTADOS
- ANEXO V: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS



R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

ANEXOS A LA MEMORIA
DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN
LÍNEA AÉREA A 66KV DOBLE CIRCUITO
ENTRADA Y SALIDA "S.E.T. LAS CABEZAS"
DESDE LA LÍNEA AÉREA A 66KV SIMPLE
CIRCUITO "FONTANAL-PALACIOS"

ANEXO I:
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS AÉREOS



ÍNDICE ANEXO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS JUSTIFICATIVOS DE LOS CONDUCTORES..... 4

1.1 CONSTANTES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA LÍNEA 4

1.2 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE 5

1.3 POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE 5

1.4 REACTANCIA MEDIA POR KM 6

1.5 RESISTENCIA ELÉCTRICA 7

1.6 IMPEDANCIA POR KM 9

1.7 SUSCEPTANCIA POR KM 9

1.8 PERDITANCIA POR KM 10

1.9 ADMITANCIA POR KM 10

1.10 IMPEDANCIA CARACTERÍSTICA 11

1.11 ÁNGULO CARACTERÍSTICO 11

1.12 POTENCIA CARACTERÍSTICA 11

1.13 ECUACIONES DE PROPAGACIÓN 11

1.14 RESUMEN CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA LÍNEA 11

1.15 EFECTO CORONA 11

1.16 CAÍDA DE TENSIÓN 11

1.17 PÉRDIDA DE POTENCIA 11

1.18 VALORES ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA EN FUNCIÓN DEL COS ϕ 11

2 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LOS CONDUCTORES 16

2.1 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS CONDUCTORES Y DEL CABLE DE TIERRA 16

2.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO 17

2.2.1 Hipótesis de partida conductor (LA-280) 18

2.2.2 Hipótesis de partida cable de tierra 19

2.2.3 Cálculo vano regulador 20

3 CÁLCULO DE LOS APOYOS 21

3.1 ACCIONES A CONSIDERAR 21

3.2 HIPOTESIS A CONSIDERAR 22

3.3 HIPÓTESIS DE CÁLCULO 23

3.4 CÁLCULO DE ESFUERZOS 26

3.4.1 Apoyos de Alineación 26

3.4.2 Apoyos de Anclaje - Ángulo 27

3.4.3 Apoyos de Fin de Línea 28

3.4.3.1 1ª Hipótesis (Cargas Permanentes) 29

3.4.3.2 3ª Hipótesis (desequilibrio de tracciones): 30

3.4.3.3 4ª Hipótesis (Carga de Rotura): 31


3.5 CÁLCULO DE CIMENTACIONES 33

COGITISE
Certificado de Autenticidad de Firmas
C.S.V. - 3189561424
16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01
COLEGIO INGENIEROS ALFONSO GARCÍA PABLO

3.5.1	Cimentación tipo monobloque	33
3.5.2	Cimentación tipo cuatro patas	36
4	COMPROBACIÓN DE LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	39
4.1	DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO	39
4.2	DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES.....	39
4.3	DISTANCIAS DE LOS CONDUCTORES A LOS APOYOS	41
4.4	DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA.....	42
5	DISTANCIAS EN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	44
5.1	LÍNEAS ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIÓN	44
5.1.1	Cruzamientos	44
5.1.2	Paralelismos entre líneas eléctricas	45
5.1.3	Paralelismos entre líneas eléctricas aéreas y líneas de telecomunicación.....	45
5.2	DISTANCIAS A CAMINOS, SENDAS Y A CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES	46
5.3	CARRETERAS Y FERROCARRILES SIN ELECTRIFICAR	47
5.3.1	Cruzamientos	47
5.3.2	Paralelismos.....	48
5.4	DISTANCIAS A FERROCARRILES ELECTRICADOS, TRANVÍAS Y TROLEBUSES	50
5.4	PASO POR ZONAS	50
5.4.1	Bosques, árboles y masas de arbolado.....	50

COGITISE
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>
C.S.V. 3189561424

VISADO Nº 2070/2020 - A01
16/12/2020
COLEGIO DE INGENIEROS DE ANDALUCÍA
COLEGIO Nº 17378 - ALVAREZ-CRUZ, PABLO




1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS JUSTIFICATIVOS DE LOS CONDUCTORES

1.1 CONSTANTES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA LÍNEA

Datos eléctricos de la instalación

Tensión nominal 66 kV
 Circuitos: 2
 Número de conductores por fase 1
 Conductor Aéreo LA-280
 Frecuencia 50 Hz
 Longitud: 4630 metros
 Potencia máxima admisible por circuito 66,4 MVA
 Factor de potencia (desfavorable) $\cos \varphi = 0,9$

Características del conductor

Conductores AL1/ST1A

Designación Código / Código antiguo	Sección mm ²		Equiv. en Cobre (mm ²)	Diámetro mm		Composición				Carga de Rotura (daN)	Resist. eléctrica c.c. a 20°C (Ω/km)	Masa (kg/km)	Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	Coef. de dilatación lineal (°C ⁻¹ x10 ⁻⁵)
	Aluminio	Total		Acero	Total	Alambres de aluminio		Alambres de acero						
						Nº	Diámetro (mm)	Nº	Diámetro (mm)					
242-AL1/39-ST1A LA 280 (Hawk)	241,7	281,1	152	8,04	21,80	26	3,44	7	2,68	8450	0,1194	977	7500	18,9

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cadiz.es/portal/verificacion-de-integridad>

C.S.V. - 3189561424*

16/12/2020

COLEGIO PROFESIONAL DE INGENIEROS DE ELECTRICIDAD DE CÁDIZ

VISADO Nº 2070/2020 - A01

1.2 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

La línea de Alta Tensión proyectada emplea un conductor 242-AL1/39-ST1A (LA-280 HAWK) de Al-Ac. Según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión en el apartado 4.2. de su ITC-LAT-07, la densidad máxima de corriente en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz para una sección total de 281,10 mm² es de 2,2067 A/mm²; a este valor se le aplica un coeficiente reductor de 0,937 por tratarse de un conductor de composición 26 + 7 resultando:

$$I_r = 0,937 \times 2,2067 = 2,0677 \text{ A/mm}^2$$

que supone una intensidad máxima por conductor de:

$$I = 2,0677 \times 281,1 \approx 581,22 \text{ A}$$

1.3 POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

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

$$P_{max}(MW) = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi}{1000}$$

Por lo cual:

$$P_{max}(MW) = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi}{1000} = \frac{\sqrt{3} \cdot 66000 \cdot 581,22 \cdot 0,9}{1000} = 59,8 \text{ MW}$$



1.4 REACTANCIA MEDIA POR KM

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

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

Siendo M el coeficiente de inducción mutua

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

Donde:

X_K = reactancia en ohmios por kilómetro

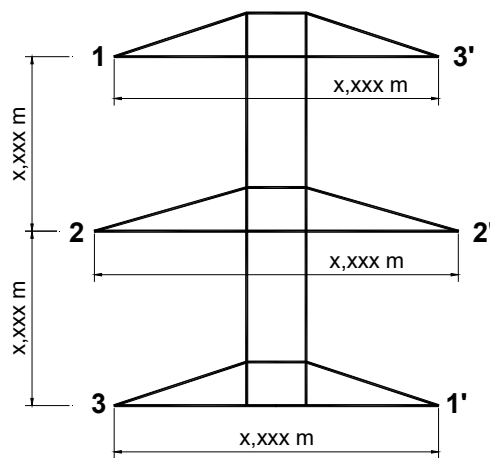
f = Frecuencia en hertzios

D_m = Separación media geométrica entre conductores en mm

d = Diámetro del conductor en mm

K = 0,53 para conductores cableados

La separación media geométrica entre fases haciendo una media ponderada entre los armados más frecuentes en la línea del tipo doble circuito, será:



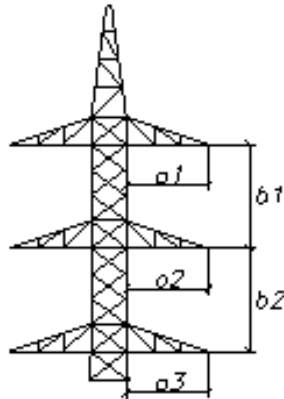
$$D_m = \sqrt[3]{d_1 \cdot d_2 \cdot d_3} = 3,265 \text{ m}$$

$$d_1 = \frac{\sqrt{d_{1-2} \cdot d_{1-2'} \cdot d_{1-3} \cdot d_{1-3'}}}{d_{1-1'}} = 2,79 \text{ m}$$

$$d_2 = \frac{\sqrt{d_{2-1} \cdot d_{2-1'} \cdot d_{2-3} \cdot d_{2-3'}}}{d_{2-2'}} = 4,46 \text{ m}$$

$$d_3 = \frac{\sqrt{d_{3-1} \cdot d_{3-1'} \cdot d_{3-2} \cdot d_{3-2'}}}{d_{3-3'}} = 2,79 \text{ m}$$





SEPARACIÓN MEDIA GEOMÉTRICA ENTRE FASES					
Longitud de las crucetas			Distancia entre conductores		
$a_1(+0,5fuste)=$	2,00		$b_1=$	3,40	
$a_2(+0,5fuste)=$	2,00		$b_2=$	3,40	
$a_3(+0,5fuste)=$	2,00				
$D_{1-2}=$	3,40	$D_{2-1}=$	3,40	$D_{3-1}=$	6,80
$D_{1-3}=$	6,80	$D_{2-3}=$	3,40	$D_{3-2}=$	3,40
$D_{1-2'}=$	5,25	$D_{2-3'}=$	5,25	$D_{3-1'}=$	4,00
$D_{1-3'}=$	4,00	$D_{2-1'}=$	5,25	$D_{3-2'}=$	5,25
$D_{1-1'}=$	7,89	$D_{2-2'}=$	4,00	$D_{3-3'}=$	7,89
$D_1=$	2,79	$D_2=$	4,46	$D_3=$	2,79
			Distancia= 3,265 m		

Sustituyendo valores se obtiene una reactancia de:

$$X_K = 0,37492 \Omega/\text{Km}$$

$$X = 0,37492 \cdot 4,633 = 1,737 \Omega$$

1.5 RESISTENCIA ELÉCTRICA

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

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

Donde:

R'_{θ} : Resist. del conductor con corriente continua a Temperatura θ (Ω/km).

R'_{20} : Resist. del conductor con corriente continua a $T^a=20^{\circ}\text{C}$ (Ω/km).

α_{20} : coeficiente de variación de la resistividad a 20°C en función de la $T^a(^{\circ}\text{C})$

θ : Temperatura de servicio (75°C)

COLEGIO PROFESIONAL DE INGENIEROS DE ANDALUCÍA
VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogpise.es/verif>
C.S.V. - 3189561424+
16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01
16/12/2020
ALVAREZ CRUZ, PABLO

La resistencia por unidad de longitud del conductor en temperatura $\theta^{\circ}\text{C}$, viene dada por la siguiente expresión:

$$R_{\theta} = R'_{\theta} \cdot (1 + y_s) \quad \Omega/\text{km}$$

Donde:

R_{θ} : Resistencia del conductor con corriente alterna a $\theta^{\circ}\text{C}$ (Ω/km).

R'_{θ} : Resistencia del conductor con corriente continua a $\theta^{\circ}\text{C}$ (Ω/km).

y_s : Factor de efecto pelicular.

El cálculo del factor de efecto pelicular se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$y_s = \frac{X_s^2}{192 + 0.8 \cdot X_s^2}$$

Siendo:

$$X_s = \frac{8 \cdot \pi \cdot f \cdot 10^{-7}}{R'_{\theta}}$$

Donde:

f: Frecuencia (50Hz).

Resultando:

Resistencia unitaria en corriente continua a 20°C (R'_{20}).....0,1195 Ω/km

Resistencia unitaria en corriente continua a 75°C (R'_{θ}).....0,1460 Ω/km

Resistencia unitaria en corriente alterna a 75°C (R_{θ} ó R_K)0,1466 Ω/km

Resistencia total en corriente alterna a 75°C (R)..... 0,679 Ω



1.6 IMPEDANCIA POR KM

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

$$Z_K = R_K + j \cdot X_K \quad \Omega/\text{km}$$

Sustituyendo tendremos:

$$Z_K = 0,1466 + j \cdot 0,3749 = 0,403 < 68,64^\circ \quad \Omega/\text{km}$$

$$Z = 0,679 + j \cdot 1,737 = 1,865 < 68,65^\circ \quad \Omega$$

1.7 SUSCEPTANCIA POR KM

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

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

sustituyendo C (capacidad kilométrica) por la expresión:

$$C = \frac{24,2}{\log \frac{D_m}{r}} \cdot 10^{-9} \quad (F/\text{km})$$

Tendremos

$$B_K = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \frac{24,2}{\log \frac{D_m}{r}} \cdot 10^{-9} \quad (S/\text{Km})$$

Donde:

B_k = Susceptancia en Faradios / km

f = Frecuencia de la red en Herzios

D_m = Separación media geométrica entre conductores en mm.

r = Radio del conductor en mm.

Sustituyendo valores, obtendremos:

$$B_K = 3,07 \cdot 10^{-6} \quad S/\text{km}$$

$$B = 14,2 \cdot 10^{-6} \quad S$$



1.8 PERDITANCIA POR KM

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

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

Dónde:

P_A = pérdidas en los aisladores en kW/km

P_{EC} = pérdidas por efecto corona en kW/km

V = tensión de servicio por fase de la línea en kV

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

1.9 ADMITANCIA POR KM

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

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

Sustituyendo valores

$$Y_K = 0 + j3,07 \cdot 10^{-6} = 3,07 \cdot 10^{-6} <90^\circ$$

$$Y = 0 + j14,2 \cdot 10^{-6} = 14,2 \cdot 10^{-6} <90^\circ$$



1.10 IMPEDANCIA CARACTERÍSTICA

$$\bar{Z}_c = \sqrt{\frac{\bar{Z}}{\bar{Y}}} = \sqrt{\frac{1,865 \angle 68,65^\circ}{14,22 \cdot 10^{-6} \angle 90^\circ}} = 362,111 \angle -10,68^\circ$$

1.11 ÁNGULO CARACTERÍSTICO

$$\bar{\theta} = \sqrt{\bar{Z} \cdot \bar{Y}} = \sqrt{1,865 \angle 68,65^\circ \cdot 14,22 \cdot 10^{-6} \angle 90^\circ} = 0,00111 \angle 79,32^\circ$$

1.12 POTENCIA CARACTERÍSTICA

$$P_c = \frac{U^2}{Z_c} = \frac{66000^2}{362,111} = 12,03 \text{ MW}$$

1.13 ECUACIONES DE PROPAGACIÓN

Las ecuaciones de propagación para la línea en función de las constantes del cuadripolo equivalente son:

$$\bar{V}_1 = \bar{A} \cdot \bar{V}_2 + \bar{B} \cdot \bar{I}_2 = 19,811 + j233,252$$

$$\bar{I}_1 = \bar{C} \cdot \bar{V}_2 + \bar{D} \cdot \bar{I}_2 = 523,101 + 253,35j$$

Las constantes auxiliares de la línea considerando únicamente los dos primeros términos del desarrollo en serie de las funciones hiperbólicas son:

$$\bar{A} = 1 + \frac{\bar{Z} \cdot \bar{Y}}{2} = \bar{D} = 1$$

$$\bar{B} = \bar{Z} \cdot \left(1 + \frac{\bar{Z} \cdot \bar{Y}}{6}\right) = 0,4025 \angle 68,6426^\circ$$

$$\bar{C} = \bar{Y} \cdot \left(1 + \frac{\bar{Z} \cdot \bar{Y}}{6}\right) = 0$$



1.14 RESUMEN CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA LÍNEA

Resistencia eléctrica corriente alterna a 75°C (Ω)		0,67902	
Reactancia de autoinducción (Ω)		1,737	
Susceptancia (S)		0,0000142	
Perditanancia (S)		0	
MAGNITUDES COMPLEJAS			
		Módulo	Argumento
Impedancia (Ω)	0,679+1,737j	1,865	68,65
Admitancia (Ω)	0,000014223132j	0,0000142	90,00
Impedancia característica	355,8435-67,0788j	362,111	-10,68
Ángulo característico	0,00	0,00111	79,32
Potencia característica (MW)	12,03		
CONSTANTES AUXILIARES			
		Módulo	Argumento
A=D	1	1,00000	0,00001
B	0,147+0,375j	0,40254	68,64264
C	0	0,000003	90,00000

1.15 EFECTO CORONA

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

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

Dónde:

U_c = tensión compuesta crítica eficaz en kV para la que empiezan las pérdidas por efecto corona, es decir tensión crítica disruptiva.

V_c = tensión simple correspondiente.

29,8 = valor máximo o de cresta, en kV/cm, de la rigidez dieléctrica del aire a 25° C de temperatura, y a la presión barométrica de 76 cm de columna de mercurio.

m_c = coeficiente de rugosidad del conductor (consideramos 0,85 para cables).

m_T = coeficiente meteorológico (1 tiempo seco, 0,8 tiempo húmedo)

r = radio del conductor en cm.



D_m = distancia media geométrica entre fases en cm.

δ = factor de corrección de la densidad del aire, función de la altura sobre el nivel del mar.

El valor de δ se calculará por:

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

dónde:

h = presión barométrica en cm de columna de mercurio.

θ = temperatura en grados centígrados, correspondiente a la altitud de punto que se considere.

El valor de h es función de la altitud sobre el nivel del mar. En nuestro caso vamos a considerar un valor de h de 75,42 cm (60 metros sobre el nivel del mar) y una temperatura media de 15° C, obteniendo $\delta = 1,027$.

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

Si considerásemos tiempo seco ($m_T=0,8$):

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

$$U_c = 198,27 \text{ kV} > 72,5 \text{ kV}$$

Al ser el valor de la tensión crítica disruptiva mayor que la tensión compuesta más elevada, definida según el apartado 1.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, no tendríamos efecto corona en la línea para el caso de tiempo seco.

Si considerásemos tiempo húmedo ($m_T=1$):

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

$$U_c = 158,62 \text{ kV} > 72,5 \text{ kV}$$

Al ser el valor de la tensión crítica disruptiva mayor que la tensión compuesta más elevada, definida según el apartado 1.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas



Eléctricas de Alta Tensión, no tendríamos efecto corona en la línea para el caso de tiempo húmedo.

1.16 CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión por resistencia y reactancia de la línea (despreciando la influencia capacitiva), viene dada por la expresión:

$$e(\%) = \frac{100 \cdot (R_K + X_K \cdot \tan \varphi) \cdot P \cdot L}{U^2}$$

(sustituyendo valores)

$$e(\%) = 2,09\%$$

y en el valor absoluto:

$$\text{caída tensión(p.u.)} \cdot \text{tensión} = 1377 \text{ V}$$

1.17 PÉRDIDA DE POTENCIA

La pérdida de potencia porcentual viene dada por la expresión:

$$P\% = \frac{100 \cdot R \cdot P}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot L$$

y en el valor absoluto:

$$P\% = 1,15\%$$

y en el valor absoluto:

$$\text{pérdida potencia (p.u.)} \cdot \text{Potencia} = 0,69 \text{ MW}$$

De los cálculos expuestos se deduce que el tipo de conductor aéreo 242-AL1/39-ST1A. LA-280, es válido para las necesidades de la instalación, cumpliendo con todas las condiciones exigidas tanto en lo que concierne a caídas de tensión, capacidad de transporte y pérdidas de potencia.



1.18 VALORES ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA EN FUNCIÓN DEL $\cos \phi$

$\cos(\phi)$	POTENCIA MÁXIMA (MW)	CAIDA TENSION (%)	PERDIDA DE POTENCIA (%)
1	66,44	1,04	1,04
0,95	63,12	1,81	1,09
0,9	59,80	2,09	1,15
0,85	56,48	2,28	1,22
0,8	53,15	2,42	1,29

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGIADO 17324 ALVAREZ-CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

2 CÁLCULOS MECÁNICOS DE LOS CONDUCTORES

2.1 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS CONDUCTORES Y DEL CABLE DE TIERRA

Datos de cálculo del conductor LA-280

Denominación.....	(LA-280 HAWK)
Sección.....	281,1 mm ²
Diámetro.....	21,8 mm
Peso propio.....	0,957 daN/m
Sobrecarga de viento 120 Km/h.....	1,45 daN/m
Carga de rotura.....	8489 daN
Módulo de elasticidad.....	7.500 daN/mm ²
Coef. dilatación lineal.....	18,9x10 ⁻⁶ °C ⁻¹

Datos de cálculo del cable de tierra OPGW48

Denominación.....	OPGW48 17 GA
Sección.....	118,7 mm ²
Diámetro.....	15,3 mm
Peso propio.....	0,683 daN/m
Sobrecarga de viento 120 Km/h.....	1,144 daN/m
Carga de rotura.....	9.781 daN
Módulo de elasticidad.....	11.576 daN/mm ²
Coef. dilatación.....	14,1x10 ⁻⁶ °C ⁻¹

VERIFICACIÓN
C.S.V. - 3189561424
16/12/2020
COLEGIO PROFESIONAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIONES DE ANDALUCÍA
VERIFICACIÓN DE FIRMAS
ALVAREZ CROZ, PABLO
VISADO Nº 2070/2020 - A01

2.2 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Para el cálculo de las flechas y tensiones de los conductores y cables de tierra se resuelve la ecuación de cambio de condiciones:

$$\frac{2 \cdot T_2}{p_2} \cdot \operatorname{senh} \frac{a \cdot p_2}{2 \cdot T_2} = \frac{2 \cdot T_1}{p_1} \cdot \operatorname{senh} \frac{a \cdot p_1}{2 \cdot T_1} \left[1 + \alpha \cdot (\theta_2 - \theta_1) + \frac{T_2 - T_1}{E \cdot S} \right]$$

Dónde:

- E = Módulo de elasticidad en daN/mm².
- α = Coeficiente de dilatación lineal en °C⁻¹.
- S = Sección del conductor en mm².
- a = Vano en m.
- T₁, T₂ = Tenses en daN. en los estados 1 y 2.
- P₁, P₂ = Peso del conductor en los estados 1 y 2 en daN/m.
- θ_1 , θ_2 = Temperaturas del conductor en los estados 1 y 2 en °C.

Para condiciones de viento o de hielo será necesario tener en cuenta, para la resolución de la ecuación de cambio de condiciones, la velocidad del viento V, el coeficiente K para el cálculo del manguito de hielo, y el diámetro del conductor.

Así se calcula el valor de T₂ dados unos valores de T₁, P₁, θ_1 , P₂ y θ_2 . Conocido el valor de T₂, se calcula la flecha correspondiente con la ecuación siguiente:

$$f = \frac{T_2}{p_2} \cdot \left(\operatorname{cosh} \frac{a \cdot p_2}{2 \cdot T_2} - 1 \right)$$

Asimismo se verifica que la carga de rotura tanto del conductor como del cable de tierra es como mínimo 2,5 veces superior a su tracción máxima (no tense horizontal) en las condiciones más desfavorables según la Tabla 4 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D.223/2008).

En las siguientes tablas se muestran los coeficientes de seguridad para la situación más desfavorable de los conductores.



2.2.1 Hipótesis de partida conductor (LA-280)

Para el cálculo de las tablas de flechas y tenses se han impuesto las siguientes condiciones de partida:

CONDUCTOR	HIPÓTESIS DE CÁLCULO	TRACCIÓN MÁXIMA (daN)	CARGA ROTURA (daN)	COEFICIENTE SEGURIDAD
LA-280	T _{-5°C+V}	2560	8489	3,32

Conductor LA-280

1. Tracción máxima y viento a v=120km/h

t= -5°C; W= 1,090 daN/m;

$$P = \sqrt{P_c^2 + P_w^2} = 1,452 \text{ daN/m}$$

2. Flecha máxima y viento a v=120km/h

t= 15°C; W= 1,090 daN/m

$$P = \sqrt{P_c^2 + P_w^2} = 1,452 \text{ daN/m}$$

3. Flecha máxima en condiciones de calma

t= 75°C; W= 0,00 daN/m

$$P = \sqrt{P_c^2 + P_w^2} = 0,96 \text{ daN/m}$$

4. Flecha mínima en condiciones de calma

t= -5°C W= 0,00 daN/m

$$P = \sqrt{P_c^2 + P_w^2} = 0,96 \text{ daN/m}$$

5. Tracción máxima a temperatura media y calma (EDS, recomendado para el sistema antivibratorio recomendado): control de vibraciones

t= 15°C; W= 0,00 kg/m; EDS = 20,0%

$$P = \sqrt{P_c^2 + P_w^2} = 0,96 \text{ daN/m}$$



2.2.2 Hipótesis de partida cable de tierra

Para el cálculo de las tablas de flechas y tenses se han impuesto las siguientes condiciones de partida:

CONDUCTOR	HIPÓTESIS DE CÁLCULO	TRACCIÓN MÁXIMA (daN)	CARGA ROTURA (daN)	COEFICIENTE SEGURIDAD
OPGW48	T _{-5°C+V}	1.962	9.781	4,99

• **Cable de tierra OPGW48**

1. Tracción máxima y viento a v=120km/h

t= -5°C; W= 0,918 daN/m;

$$P = \sqrt{P_c^2 + P_w^2} = 1,144 \text{ daN /m}$$

2. Flecha máxima y viento a v=120km/h

t= 15°C; W= 0,918 daN /m

$$P = \sqrt{P_c^2 + P_w^2} = 1,144 \text{ daN /m}$$

3. Flecha máxima en condiciones de calma

t= 75°C; W= 0,00 daN /m

$$P = \sqrt{P_c^2 + P_w^2} = 0,683 \text{ daN /m}$$

4. Flecha mínima en condiciones de calma

t= -5°C W= 0,00 daN /m

$$P = \sqrt{P_c^2 + P_w^2} = 0,683 \text{ daN /m}$$

5. Tracción máxima a temperatura media y calma (EDS, recomendado para el sistema antivibratorio recomendado): control de vibraciones

t= 15°C; W= 0,00 daN /m; EDS = 20,0%

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD
COGITISE
VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verifica>
C.S.V. - 3189561424+
16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01
INGENIERO DE OBRAS DE BARRIO
ALVAREZ CRUZ, PABLO

$$P = \sqrt{P_c^2 + P_w^2} = 0,683 \text{ daN / m}$$

El cálculo mecánico en 1ª Hipótesis (Viento) se realiza para un viento de 120 km/h. Teniendo en cuenta lo establecido en el apartado 3.1.2.1 del Reglamento, se obtiene una presión de viento para una velocidad de 120 km/h:

$$P_v = 50 \cdot \left(\frac{120}{120}\right)^2 = 50 \text{ daN/m}^2 \quad (\text{Si diámetro conductor } > 16\text{mm})$$

$$P_v = 60 \cdot \left(\frac{120}{120}\right)^2 = 60 \text{ daN/m}^2 \quad (\text{Si diámetro conductor } \leq 16\text{mm})$$

2.2.3 Cálculo vano regulador

El vano de cálculo o regulador se determinará para cada serie de vanos comprendidos entre dos apoyos de amarre, y vendrá dado por la expresión:

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

Siendo:

- b_i : distancia en línea recta entre los puntos de fijación del conductor en el vano i
- a_i : proyección horizontal de b_i

En el caso de apoyos a nivel se tiene:

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

Este valor es el indicado en las tablas. Para cada uno de ellos y en cada estado, la tracción horizontal es constante, por lo que la flecha individual de un vano concreto " a_i " en una serie de vano regulador " a_r " es:

$$\text{flecha}_{\text{vano a regular}} = \text{flecha}_{\text{vano regulador}} \cdot \left(\frac{\text{flecha}_{\text{vano a regular}}}{\text{flecha}_{\text{vano regulador}}}\right)^2$$



3 CÁLCULO DE LOS APOYOS

Para el dimensionamiento de cada uno de los apoyos se han considerado las acciones de cargas y sobrecargas que recoge el Reglamento de Líneas de Alta Tensión para las zonas A y combinadas en la forma y condiciones especificadas en el apartado 3 de la ITC-LAT 07 del citado reglamento.

3.1 ACCIONES A CONSIDERAR

ACCIONES	VALORES	TIPO DE APOYO
CARGAS PERMANENTES	Peso propio de apoyos, cimentaciones, conductores, cables de tierra, aisladores, herrajes y accesorios.	TODOS
SOBRECARGAS DE HIELO	Manguito = $0,18 \sqrt{d}$ daN/m en zona B Manguito = $0,36 \sqrt{d}$ daN/m en zona C	TODOS
SOBRECARGAS DE VIENTO DE 120 Km/h	$60 \cdot d$ daN/m sobre cables con $d \leq 16$ mm $50 \cdot d$ daN/m sobre cables con $d > 16$ mm 70 daN/m ² sobre aisladores	TODOS
DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	15% de las tracciones máximas de todos los cables	SUSPENSIÓN
	50% de las tracciones máximas de todos los cables	ANCLAJE
	100% de las tracciones máximas de todos los cables	FIN DE LÍNEA
ROTURA DE CONDUCTORES	50% de la tracción máxima de un conductor de líneas Sx y de un subconductor en líneas Dx en apoyos con cadenas verticales.	SUSPENSIÓN
	100% de la tracción máxima de un conductor en líneas Sx y de un subconductor en líneas Dx en apoyos con cadenas horizontales.	ANCLAJE
	Falta de una fase.	FIN DE LÍNEA
ROTURA DE CABLE DE TIERRA	100% de la rotura de un cable de tierra	TODOS
RESULTANTE DE ÁNGULO	Resultante transversal de ángulo por las tracciones de conductores y cables de tierra.	ÁNGULO

COGITISE
 VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verifica>
 C.S. N.º 3189561424
 16/12/2020
 COLEGIADO 12478 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 VISADO Nº 2070/2020 - A01

3.2 HIPOTESIS A CONSIDERAR

Los apoyos a instalar han sido calculados teniendo en cuenta las siguientes funciones y coeficientes:

ID. Nº APOYO	Función RLAT	L (vano medio)	N (desnivel)	S (ángulo)	Coef. Seg
1	FL	96,455	-0,009	0,000	Reforzado
2	ANC-ANG	271,095	0,047	0,217	Reforzado
3	ANC-ANG	324,855	-0,098	0,061	Reforzado
4	SUS-AL	388,935	0,073	0,000	Normal
5	SUS-AL	393,325	-0,032	0,000	Normal
6	SUS-AL	292,035	0,078	0,000	Normal
7	SUS-AL	358,325	-0,063	0,000	Normal
8	SUS-AL	380,930	-0,057	0,000	Normal
9	SUS-AL	358,750	0,046	0,000	Normal
10	ANC-ANG	325,005	0,108	0,113	Normal
11	SUS-AL	278,965	-0,044	0,000	Reforzado
12	SUS-AL	323,835	-0,047	0,000	Reforzado
13	SUS-AL	336,220	-0,011	0,000	Normal
14	SUS-AL	333,205	0,025	0,000	Normal
15	ESP-ENT	168,145	-0,015	0,000	Normal



3.3 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

La aplicación de las siguientes fórmulas da lugar a la tabla de cálculo de apoyos, respetándose los coeficientes de seguridad reglamentados.

Según Reglamento, apartado 5.3 de la ITC-LAT 07, se ha considerado un 25 % superior para las hipótesis normales en el caso de cruzamientos (seguridad reforzada).

ZONA DE CÁLCULO A

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación	V	Cargas permanentes (apdo 3.1.) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad 140 km/h.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad 140 km/h sobre: - Conductores y cables de tierra. - APOYO.	ALINEACIÓN: No aplica.	
	L	No aplica.	Desequilibrio de tracciones (apdo 3.1.4.1)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.1)

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

V = Esfuerzo vertical

L = Esfuerzo longitudinal

T = Esfuerzo transversal



VISADO Nº 2070/2020 - A01

COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. *3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitis.es/verifica>



202199901032058
Registro Electrónico

03/02/2021

HORA
15:44:35

Página 23

JUNTA DE ANDALUCÍA



TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad 140 km/h.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad 140 km/h sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
Fin de línea	L	No aplica.	Desequilibrio de tracciones (apdo 3.1.4.3)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.3)
	V	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad 140 km/h.		Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad 140 km/h.
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad 140 km/h sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo.	No aplica	No aplica.
	L	Desequilibrio de tracciones (apdo 3.1.4.4)		Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.4)

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

V = Esfuerzo vertical

L = Esfuerzo longitudinal

T = Esfuerzo transversal

16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01
C.O.S.V. *3189561424*
Verificación de autenticidad: <https://www.cogitise.es/verificar>

202199901032058
Registro Electrónico
03/02/2021
HORA 15:44:35

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (VIENTO)		2ª HIPÓTESIS (HIELO + VIENTO)		3ª HIPÓTESIS (DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES)	4ª HIPÓTESIS (ROTURA DE CONDUCTORES)
		(HIELO)	(HIELO + VIENTO)	(HIELO)	(HIELO + VIENTO)		
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad 140 km/h.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad 140 km/h., sobre: - Conductores y cables de tierra. SOLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)
	T	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad 140 km/h., sobre: - Conductores y cables de tierra. SOLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)				
Fin de línea	L	No aplica.		No aplica.		Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.3).	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.3).
	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad 140 km/h.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de viento (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de hielo mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de viento (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de hielo mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de viento (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de hielo mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de viento (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de hielo mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.3). Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de viento (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de hielo mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).
	T	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad 140 km/h., sobre: - Conductores y cables de tierra.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad 140 km/h., sobre: - Conductores y cables de tierra.	No aplica.	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo.	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo.	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.4).
	L	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4)	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4)	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4)	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4)	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4)	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4)

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará: 1ª Hipótesis: sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad de 140 km/h y a la temperatura de 0°C en zona B y -15°C en zona C. Resto hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15°C en zona B y -20°C en zona C. En las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2). La 2ª Hipótesis (Hielo+Viento) será de aplicación exclusiva para las líneas de categoría especial.

V = Esfuerzo vertical
L = Esfuerzo longitudinal



VISADO Nº 207/2020 - A01
COGITISE



03/02/2021 15:44:35
PÁGINA 68/165

3.4 CÁLCULO DE ESFUERZOS

3.4.1 Apoyos de Alineación

Zona A

Cargas	1ª Hipótesis (viento)	3ª Hipótesis (Desequilibrio de tracciones)	4ª Hipótesis (Rotura de conductores)
V (Vertical)	$P_{cond} + P_{cadena} + P_{herrajes}$	$P_{cond} + P_{cadena} + P_{herrajes}$	$P_{cond} + P_{cadena} + P_{herrajes}$
T (Transversal)	$n \cdot F_T$	0	0
L (longitudinal)	0	$n \cdot (\% des) \cdot T_v$	$(\% rot) \cdot T_v$

n = número de subconductores del haz

T_v = tensión horizontal en el conductor a -5°C con viento reglamentario, 120 km/h (1ª, 2ª y 3ª categoría), 140 km/h (categoría especial)

$$P_{cond} = n \cdot p_{cond} \left[\left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + \frac{T_v}{p} \left(\frac{d_1}{a_1} - \frac{d_2}{a_2} \right) \right] \quad (daN)$$

$$F_T = q \cdot \phi \cdot 10^{-3} \frac{a_1 + a_2}{2}$$

q = presión de viento reglamentaria sobre conductores

% des = coeficiente de desequilibrio para apoyos de alineación 8% ($U_n \leq 66kV$), 15% ($U_n > 66kV$)

% rot = coeficiente de rotura para apoyos de alineación en % de la tensión del cable roto; 50% ($n = 1$ ó 2), 75% ($n = 2$), 100% ($n = 3$), 100% ($n \geq 4$)



3.4.2 Apoyos de Anclaje - Ángulo

Zona A

Cargas	1ª Hipótesis (viento)	3ª Hipótesis (Desequilibrio de tracciones)	4ª Hipótesis (Rotura de conductores)
V (Vertical)	$P_{cond} + P_{catena} + P_{herrajes}$	$P_{cond} + P_{catena} + P_{herrajes}$	$P_{cond} + P_{catena} + P_{herrajes}$
T (Transversal)	$n \cdot (F_T + R_{ángulo})$	$n \cdot (2 - \% des.) \cdot T_V \cdot \text{sen} \left(\frac{\alpha}{2} \right)$	$n \cdot \% rot. \cdot T_V \cdot \text{sen} \left(\frac{\alpha}{2} \right)$
L (longitudinal)	0	$n \cdot (\% des) \cdot T_V \cdot \text{cos} \left(\frac{\alpha}{2} \right)$	$n \cdot \% rot. \cdot T_V \cdot \text{cos} \left(\frac{\alpha}{2} \right)$

n = número de subconductores del haz

T_v = tensión máxima de T_{v1} y T_{v2}

T_{v1} = tensión horizontal en el conductor, en el vano anterior a

– 5ªC con viento reglamentario, 120 km/h (1ª, 2ª y 3ª categoría), 140 km/h (categoría especial)

T_{v2} = tensión horizontal en el conductor, en el vano posterior a

– 5ªC con viento reglamentario, $120 \frac{km}{h}$ (1ª, 2ª y 3ª categoría), 140 km/h (categoría especial)

Nota: Se ha considerado $T_{v1} > T_{v2}$

$$P_{cond} = n \cdot p_{cond} \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{T_{v1}}{p_{ap}} \cdot \frac{d_1}{a_1} + \frac{T_{v2}}{p_{ap}} \cdot \frac{d_2}{a_2} \right] (daN)$$

$$F_T = q \cdot \phi \cdot 10^{-3} \frac{a_1 + a_2}{2} \cdot \text{cos} \left(\frac{\alpha}{2} \right) (daN)$$



VISADO Nº 2070/2020 - A01
16/12/2020
COLEGIADO 123324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. *3189561424*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



202199901032058		03/02/2021	
Registro Electrónico		HORA 15:44:35	



$$R_{\text{ángulo}} = 2 \cdot T_v \cdot \text{sen} \left(\frac{\alpha}{2} \right) \text{ (daN)}$$

q = presión de viento reglamentaria sobre conductores

% des = coeficiente de desequilibrio para apoyos de anclaje 50%

% rot = coeficiente de rotura para apoyos de anclaje en % de la rotura del haz; 100% ($n = 1$), 50% ($n \geq 2$)

3.4.3 Apoyos de Fin de Línea

Zona A

Cargas	1ª Hipótesis (viento)	3ª Hipótesis (Desequilibrio de tracciones)	4ª Hipótesis (Rotura de conductores)
V (Vertical)	$P_{\text{cond}} + P_{\text{catena}} + P_{\text{herrajes}}$	No aplica	$P_{\text{cond}} + P_{\text{catena}} + P_{\text{herrajes}}$
T (Transversal)	$n \cdot F_T$	No aplica	0
L (longitudinal)	$n \cdot T_V$	No aplica	$n \cdot T_V$

n = número de subconductores del haz

T_v = tensión horizontal en el conductor a – 5ªC con viento reglamentario, 120 km/h (1ª, 2ª y 3ª categoría), 140 km/h (categoría especial)

Nota: Se ha considerado $T_{v1} > T_{v2}$

$$P_{\text{cond}} = n \cdot p_{\text{cond}} \left[\frac{\alpha_1}{2} + \frac{T_v}{p_{\text{ap}}} \cdot \frac{d_1}{\alpha_1} \right] \text{ (daN)}$$

$$F_T = q \cdot \phi \cdot 10^{-3} \frac{\alpha_1}{2} \text{ (daN)}$$

q = presión de viento reglamentaria sobre conductores



VISADO Nº 2070/2020 - A01
16/12/2020
COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. *3189561424*
Verificación de seguridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



202199901032058 03/02/2021
Registro Electrónico HORA 15:44:35
JUNTA DE ANDALUCÍA



3.4.3.1 1ª HIPÓTESIS (CARGAS PERMANENTES)

Los esfuerzos útiles de los apoyos en esta hipótesis (Esf. Resist.), son coincidentes con un viento de 120 km/h sobre el apoyo, con un coeficiente de seguridad incluido de valor 1,5.

ESFUERZO VERTICAL

Las cargas verticales que deberá soportar el apoyo será la suma de las siguientes cargas:

- 1- Peso de los herrajes y elementos adicionales $P_{herrajes} = n \cdot P_{unitario_herrajes}$
- 2- Peso de la cadena de aisladores $P_{cadena} = n \cdot P_{unitario_cadena}$
- 3- Peso de la cruceta $P_{cruceca}$
- 4- Peso del conductor (según teoría del gravivano) Zona A: $P_{cond} = n_{cond} \cdot p_{cond} \left[\left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + \frac{T_v}{p_{aparente_viento}} \left(\frac{d_1}{a_1} - \frac{d_2}{a_2} \right) \right] (daN)$

Zona B y C $P_{cond} = n_{cond} \cdot [p_{aparente_hielo} \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + T_h \left(\frac{d_1}{a_1} - \frac{d_2}{a_2} \right)] (daN)$

ESFUERZO TRANSVERSAL

El esfuerzo que deberá soportar el apoyo en sentido transversal a la línea, por cada punto de fijación de los conductores, será:

$$F_T = n_{cond} \cdot P_p \cdot d \frac{a_1 + a_2}{2}$$

Este esfuerzo transversal debido al viento sobre los conductores está aplicado en el punto de fijación de cada conductor.





Página 29

202199901032058 03/02/2021

Registro Electrónico

HORA 15:44:35



El viento sobre el apoyo será:

$$F_{T_apoyo} = P_v \cdot A_{perp}$$

ESFUERZO LONGITUDINAL

No aplica. Con cadenas de suspensión no se transmiten esfuerzos longitudinales al apoyo

3.4.3.2 3ª HIPÓTESIS (DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES):

Los esfuerzos útiles horizontales de los apoyos en esta hipótesis (Esf. Resist.), llevan un coeficiente de seguridad incluido de valor 1,2.

ESFUERZO VERTICAL

Las cargas verticales serán igual que en la segunda hipótesis.

ESFUERZO TRANSVERSAL

En esta hipótesis no se producen esfuerzos transversales para este tipo de apoyos.

ESFUERZO LONGITUDINAL

Para líneas de tensión igual o inferior a 66kV se considera un esfuerzo longitudinal equivalente al 8% de las tracciones unilaterales de los de tracción de los conductores y cable de tierra. Este esfuerzo se considera distribuido en el eje del apoyo a la altura de los conductores y cable de tierra.



VISADO Nº 2070/2020 - A01
16/12/2020
COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. *3189561424*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



Junta de Andalucía
202199901032058 03/02/2021
Registro Electrónico
HORA 15:44:35
Página 30



Para líneas de tensión superior a 66kV se considerará un esfuerzo longitudinal equivalente al 15% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra. Este esfuerzo se aplicará en el punto de fijación de los conductores y cables de tierra, teniendo en cuenta los esfuerzos de torsión que pudieran aparecer.

$$F_L = n_{cond} \cdot T_h \cdot \frac{8}{100} \text{ daN para } U_n \leq 66kV$$

$$F_L = n_{cond} \cdot T_h \cdot \frac{15}{100} \text{ daN para } U_n > 66kV \text{ (1ª, 2ª y 3ª categoría)}$$

$$F_L = n_{cond} \cdot T_{h+v} \cdot \frac{15}{100} \text{ daN para } U_n > 66kV \text{ (categoría especial)}$$

3.4.3.3 4ª HIPÓTESIS (CARGA DE ROTURA):

Los esfuerzos útiles horizontales de los apoyos en esta hipótesis (Esf. Resist.), llevan un coeficiente de seguridad incluido de valor

ESFUERZO VERTICAL

Las cargas verticales serán igual que en la segunda hipótesis.

ESFUERZO TRANSVERSAL

En esta hipótesis no se producen esfuerzos transversales para este tipo de apoyos.



Z O - C O R R E C T I V O	202199901032058	03/02/2021	PÁGINA 31
	Registro Electrónico		

ESFUERZO LONGITUDINAL

En este tipo de apoyos se considerará un esfuerzo unilateral, correspondiente a la rotura de un solo conductor o cable de tierra, aplicado en el punto que se produzca la sollicitación más desfavorable para cualquier elemento de apoyo, teniendo en cuenta la torsión producida en el caso de que aquel esfuerzo sea excéntrico.

$$F_L = T_h \cdot \frac{50}{100} \text{ daN para líneas simplex o duplex}$$

$$F_L = T_h \cdot \frac{50}{100} \text{ daN para líneas triplex}$$

$$F_L = T_h \text{ daN para líneas cuadruplex}$$

ESFUERZO LONGITUDINAL

No aplica, con cadenas de suspensión no se transmiten esfuerzos longitudinales al apoyo.



VISADO Nº 2070/2020 - A01
16/12/2020
COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. *3189561424*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



REGISTRO ELECTRONICO
202199901032058 03/02/2021
HORA 15:44:35
Página 32
JUNTA DE ANDALUCÍA



REGISTRO ELECTRONICO	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35

3.5 CÁLCULO DE 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.

3.5.1 Cimentación tipo monobloque

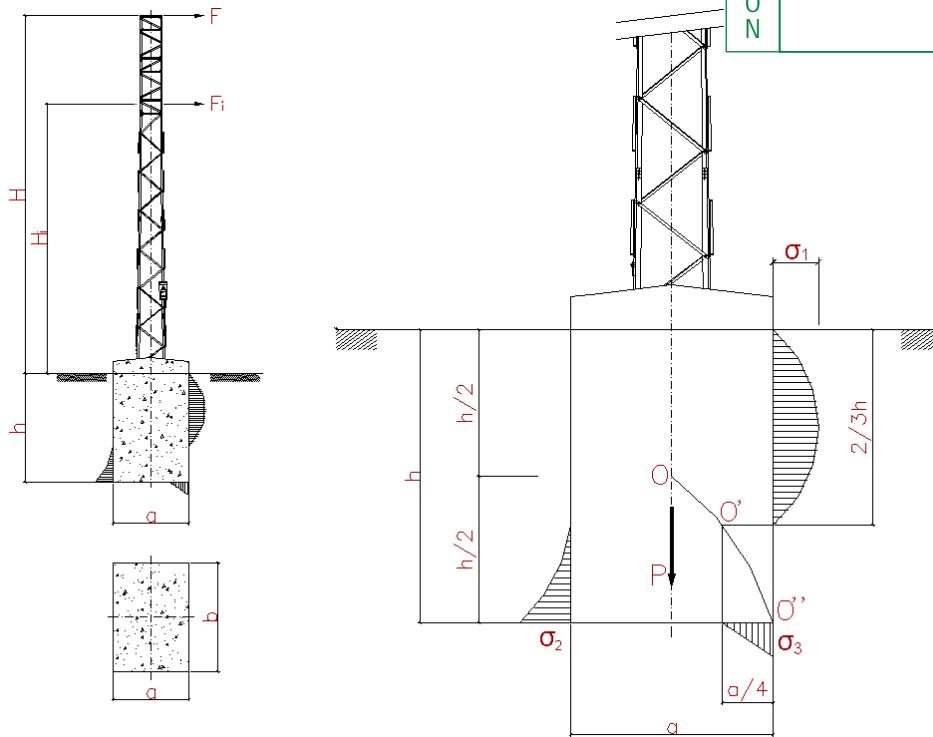
La cimentación de los apoyos tipo monobloque será prismática de sección cuadrada. Su estabilidad, que está fundamentalmente confiada a la reacciones horizontales del terreno, se ha calculado por el fabricante de los apoyos mediante la fórmula de Sulzberger internacionalmente aceptada, de manera que la tangente del ángulo de giro de la cimentación necesario para alcanzar el equilibrio de las acciones volcadoras máximas con las reacciones del terreno sea inferior a 0,01, según todo lo que al respecto se especifica en el apartado 3.6 de la ITC-07 del R.L.A.T.

El método de Sulzberger se basa en aceptar que el centro de giro de la cimentación está, para terrenos medios de tipo plástico y elástico, a un tercio de la profundidad y a un cuarto de la base, según indica la figura.




VISADO Nº 2070/2020 - A01
 18/12/2020
 COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. - 3189561424*
 Verificación de Autenticidad: <https://www.cogise.es/verifica>

REGISTRO ELECTRONICO	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35



Para otros tipos de terreno el centro de giro O' varía entre el punto O en el eje de la cimentación, para terrenos muy blandos, y el punto O" en el borde de ésta, para terrenos muy duros, tipo roca.

El momento exterior de vuelco para un esfuerzo exterior "F" en punta y otros esfuerzos "Fi" repartidos a lo largo del apoyo es:

$$M_v = F \cdot \left(H + \frac{2}{3} \cdot h \right) + \sum F_i \cdot \left(H_i + \frac{2}{3} \cdot h \right)$$

El momento estabilizador de vuelco que equilibra el momento exterior es el resultante de las fatigas que aporta la resistencia del terreno, y que se han indicado en la figura anterior, y el peso propio del bloque.

Según los estudios de la fórmula de Sulzberger el momento estabilizador tiene la expresión:

COGITISE
16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ PABLO
C.S.V. - 3189561424*
Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

$$M_e = M_{eh} + M_{ev} = \frac{b \cdot h^3}{36} \cdot C_h \cdot tg\alpha + P \cdot a \cdot \left(0,5 - \frac{2}{3} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot a^2 \cdot b \cdot C_k \cdot tg\alpha}{P}} \right) [daN \cdot m]$$

Siendo:

M_e : Momento estabilizador (daN·m)

M_{eh} : Momento estabilizador debido a las reacciones horizontales del terreno sobre las paredes del macizo de la cimentación (daN·m)

M_{ev} : Momento estabilizador debido a las reacciones verticales del terreno sobre el fondo de macizo de la cimentación (daN·m)

C_h : Coeficiente de compresibilidad del terreno en las paredes laterales del macizo a h metros de profundidad (daN/m³)

C_k : Coeficiente de compresibilidad del terreno en el fondo de la excavación (daN/m³)

$tg\alpha$: Tangente del máximo ángulo de rotación admisible ($tg\alpha=0,01^\circ - \alpha=34' 22''$)

a : Anchura del macizo en la dirección longitudinal de los esfuerzos F (m)

b : Anchura del macizo en la dirección transversal de los esfuerzos F (m)

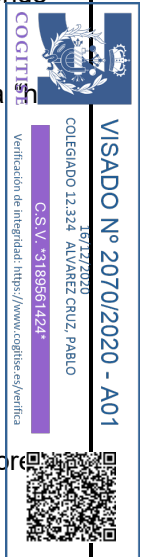
h : Profundidad del macizo.

P : Peso propio del apoyo, del macizo del hormigón y esfuerzo vertical de los conductores (daN)

Sus dimensiones son aquellas que marca el fabricante para un coeficiente de compresibilidad del terreno $K=8$ daN/cm³. Los valores de los coeficientes de compresibilidad (K) se deducen de estudios de suelos o se adoptan los de la Tabla 10 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. En caso de tener un terreno con coeficiente de compresibilidad inferior al indicado por el fabricante se deberá proceder a su validación.

Las diversas cimentaciones están representadas en el documento PLANOS.

En la siguiente tabla se indican los diferentes tipos de cimentaciones con sus principales características.



ID. Nº APOYO	Compresión Max Terreno (daN/cm ³)	Altura útil (m)	Dimensiones máximas	
			Tipo	Lado base (m)
4, 5 y 6	8	18	M	2,59
11, 12 y 13	8	21	M	2,71
7 y 14	8	24	M	2,84
8 y 9	8	27	M	2,96

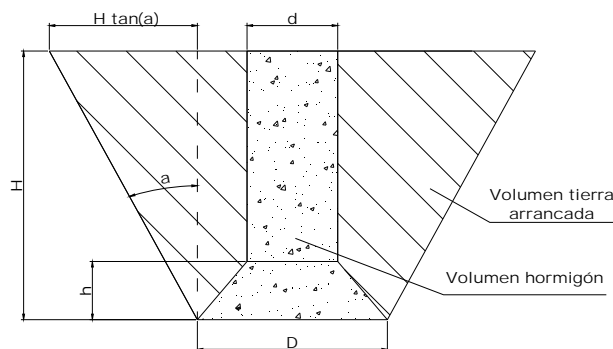
3.5.2 Cimentación tipo cuatro patas

Las dimensiones de las cimentaciones han sido calculadas al arranque por el fabricante de los apoyos según el método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras, el cual tiene en cuenta los siguientes esfuerzos que se oponen a la salida del macizo del terreno:

- Peso propio del macizo
- Cuarta parte del peso del apoyo.
- Peso de tierra arrastradas por la cimentación.

La tierra arrastrada por el bloque de la cimentación es la comprendida en un tronco de cono cuya superficie está limitada por una generatriz que partiendo de la arista inferior del macizo de hormigón tiene una inclinación hacia el exterior definida por el ángulo de arranque de tierras.

En la siguiente figura se muestra un esquema del volumen de tierras que es arrancada por cada una de las patas.

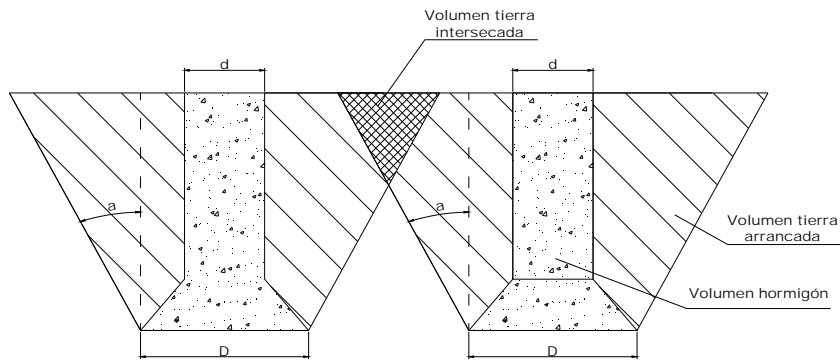


COGITIBE
Verificación de Integridad: <https://www.cogitibe.es/Verifica>
C.S.V. - 3189561424*

16/12/2020
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
VISADO Nº 2070/2020 - A01

REGISTRO ELECTRONICO
 JUNTA DE ANDALUCÍA
 202199901032058 03/02/2021
 Registro Electrónico HORA 15:44:35

Al este volumen habría que restarle, si procede, la mitad del volumen de interferencia que se produce cuando los volúmenes de tierras de dos patas se intersecan puesto que no aportan estabilidad a los macizos.



La comprobación a compresión de la zapata se realiza calculando todas las cargas que actúan sobre la base de la zapata y que son:

- Peso propio de la zapata.
- Peso de tierras que actúan sobre la solera.
- Carga de compresión ejercida por el apoyo.

El total de estas cargas, dividido por la superficie de la solera no debe sobrepasar el sigma admisible del terreno.

Los valores de ángulo de arranque de tierra y carga admisible del terreno se deducen de estudios de suelos o se adoptan los de la Tabla 10 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Las dimensiones de las cimentaciones han sido calculadas por el fabricante suponiendo un terreno normal (resistencia característica a compresión de 3 daN/cm² y ángulo de arranque de las tierras de 30°). En caso de tener un terreno con coeficiente de compresibilidad inferior al indicado por el fabricante se deberá proceder a su validación.

El coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no es inferior a:

- Hipótesis normales 1,5 (SN) / 1,875 (SR)

COGITISE
 VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ PABLO
 C.S.V. - 3189561424*
 Verificación de integridad: https://www.cogitise.es/verifica

JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35
1,2	

- Hipótesis anormales

Finalmente se comprueba la adherencia entre el anclaje del apoyo y el hormigón de la zapata de manera que se cumpla que de la carga mayor que transmite el anclaje a la zapata, normalmente la de compresión, se considera que el 50% de esta carga la absorbe la adherencia entre el anclaje y la cimentación, y la otra mitad los casquillos del anclaje por la cortadura de los tornillos de unión entre casquillos y anclaje. Los coeficientes de seguridad de ambas cargas opuestas a que el anclaje deslice de la cimentación, no deberán ser inferiores a 1,5.

Las diversas cimentaciones están representadas en el documento PLANOS.

En la siguiente tabla se indican los diferentes tipos de cimentaciones con sus principales características.

ID. Nº APOYO	Resistencia a compresión (daN/cm ²)	Altura útil (m)	Dimensiones máximas	
			Tipo	Lado base (m)
15	3	18	4P	5,29
1, 2, 3 y 10	3	21	4P	5,86

COGITISE
 Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>
 C.S.V. - 3189561424*
 16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
VISADO Nº 2070/2020 - A01

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

4 COMPROBACIÓN DE LAS DISTANCIAS DE SEGURIDAD

4.1 DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

La altura mínima de los conductores al terreno, estando aquellos en su posición de máxima flecha vertical, ha de ser la que resulte de aplicar la siguiente fórmula:

$$H = D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ metros, con un mínimo de 6 metros}$$

El valor de D_{el} viene definido en el apartado 5.2. de la ITC-LAT 07, en función de la tensión más elevada de la línea, resultando:

$$H = D_{add} + D_{el} = 5,3 + 0,7 = 6,00 \text{ m}$$

Se adoptará un mínimo de 7 metros según lo indicado en la norma LRZ001 de E Distribución (Criterios de Diseño de Líneas Aéreas de Alta Tensión”).

La flecha máxima se obtendrá en las hipótesis de 75°C sin sobrecargas ó de 0°C sobrecarga de hielo, según se refleja en la tabla de cálculo mecánico de conductores.

4.2 DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES

La distancia mínima reglamentaria entre conductores se determina según la fórmula de apartado 5.4.1. de la ITC-LAT 07:

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

Dónde:

D = Separación entre conductores (m).

F = Flecha máxima en metros, según apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

L = Longitud en metros de la cadena de suspensión.

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 ITC-LAT 07, en función de la tensión más elevada de la línea.

K' = Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea ($K'=0,75$).

VERIFICACIÓN DE FIRMAS
16/12/2020
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424*
Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

VISADO Nº 2070/2020 - A01

K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, se tomará de la siguiente tabla:

Ángulo de oscilación $\alpha = \arctg \frac{\text{sobrecarga viento}}{\text{peso}}$	Valores de K (Líneas de tensión nominal superior a 30 kV)
Superior a 65°	0,7
Comprendido entre 40° y 65°	0,65
Inferior a 40°	0,6

Según lo anteriormente expuesto, a continuación se indican los valores de K para cada una de las hipótesis de flecha máxima indicadas en el apartado 3.2.3 de la ITC 07 aplicables a la línea en proyecto:

Hipótesis 15°C+Viento 120km/h: $\alpha = \arctg \frac{S_v}{p} = 37,2^\circ$ $K = 0,6$

Hipótesis 75°C sin sobrecargas: $\alpha = \arctg \frac{S_v}{p} = 49,5^\circ$ $K = 0,65$

En la siguiente tabla se muestran las separaciones entre conductores necesarias por cada vano de la línea en proyecto, comprobándose que no superan la separación dada por el armado elegido.

Vano	Distancia entre conductores ITC-LAT 07 ap. 5.4.1 (m)	Distancia Real (m)
1-2	1,96	3,00
2-3	2,74	3,00
3-4	2,74	3,00
4-5	3,58	4,00
5-6	3,58	4,00
6-7	2,60	3,00
7-8	3,37	4,00
8-9	3,37	4,00
9-10	3,11	4,00
10-11	3,01	4,00
11-12	2,54	3,00
12-13	2,74	3,00
13-14	2,74	3,00
14-15	2,71	3,00

COGITISE
Verificación de Integridad: <http://www.cogitise.es/verifica>

16/12/2020
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424

VISADO Nº 2070/2020 - A01



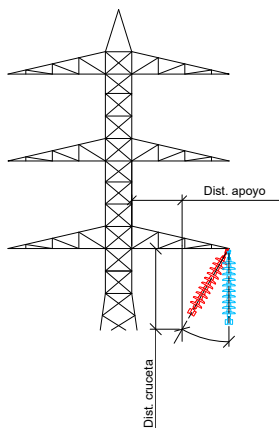
REGISTRO ELECTRONICO
202199901032058 03/02/2021
Registro Electrónico HORA 15:44:35

4.3 DISTANCIAS DE LOS CONDUCTORES A LOS APOYOS

En el apartado 5.4.2. de la ITC-LAT 07 se establece que la separación mínima entre conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a D_{el} con un mínimo de 0,2 metros.

D_{el} se obtiene de la tabla 15 del apartado 5.3 de la ITC-LAT 07, resultando para una tensión de línea de 66 kV, un valor $D_{el} = 0,70$ m

En el caso de las cadenas de suspensión, se considerarán los conductores y la cadena de aisladores desviados bajo la acción de la mitad de la presión de viento correspondiente a un viento de velocidad 120 km/h, a la temperatura de -5 °C para zona A, de -10 °C para zona B y -15 °C para zona C.



$$D_{\min \text{ apoyo}} = \text{Vuelo cruceta} - \text{Long cadena} \cdot \sin \alpha = \text{Dist. Seguridad}$$

$$\alpha = \arcsen \frac{\text{Vuelo cruceta} - \text{Dist. Seguridad}}{\text{Longitud Cadena}}$$

$$D_{\text{cruceta}} = \text{Longitud Cadena} \cdot \cos \alpha = \text{Distancia Seguridad}$$

$$\alpha = \arccos \frac{\text{Distancia Seguridad}}{\text{Longitud cadena}}$$

COGITISE
16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424*
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

En la siguiente tabla se indica el máximo ángulo de oscilación de la cadena de suspensión permitido para cada tipo apoyo con función de alineación con cadenas de suspensión:

TIPO DE APOYO	TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	VUELO CRUCETA (m)	LONGITUD CADENA DE SUSPENSIÓN (m)	DISTANCIA SEGURIDAD (m)	ÁNGULO MÁXIMO DE OSCILACIÓN DE CADENAS PERMITIDO (°)
AL-1	72,5	1,50	1,20	0,70	48,69

REGISTRO ELECTRONICO
202199901032058 03/02/2021
Registro Electrónico HORA 15:44:35

A continuación, se indican los ángulos de oscilación de las cadenas, en función de los vanos de peso, para cada uno de los apoyos proyectados:

Nº	APOYO	DESIGNACIÓN CONDUCTOR	
		ANGULO. OSCILACION CALCULADO	ANGULO. OSCILACION PERMITIDO
1	AF-1	N/A	48,69
2	AG-1	N/A	
3	AM-2	N/A	
4	AL-1	21,083	
5	AL-1	36,397	
6	AL-1	18,781	
7	AL-1	47,397	
8	AL-1	43,703	
9	AL-1	23,268	
10	AM-2	N/A	
11	AL-3	45,103	
12	AL-3	43,432	
13	AL-1	32,276	
14	AL-1	25,798	
15	AF-3	N/A	

COGITISE
16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424
Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/Verifica>

4.4 DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Respecto a la protección contra descargas atmosféricas (rayos) mediante el empleo de cable de tierra dispuesto en cúpula de apoyos por encima de los conductores, el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión recomienda en su apartado 2.1.7. de la ITC-LAT 07 que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra, con la línea determinada por este punto y cualquier conductor de fase, no exceda de 35 grados.

En la línea en proyecto se plantean las siguientes disposiciones de los armados:

- Armados con cadenas de suspensión.

Longitud cúpula: 3,00 m.

Longitud cruceta: 2,00 m.

Longitud cadena de suspensión: 1,20 m.

$$\alpha = \arctg \frac{\text{long cruceta}}{\text{Long cúpula} + \text{long cadena susp}} = \arctg \frac{2,00}{3,00 + 1,20} = 25,46^\circ < 35^\circ$$

- Armados con cadenas de amarre.

Longitud cúpula: 3,00 m.

Longitud cruceta: 2,00 m.

$$\alpha = \arctg \frac{\text{long cruceta}}{\text{Long cúpula}} = \arctg \frac{2,00}{3,00} = 33,69^\circ < 35^\circ$$

Por tanto, todos los apoyos cumplen con el ángulo máximo exigido.



5 DISTANCIAS EN CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

En los puntos siguientes se resumen las distancias reglamentarias para los cruzamientos a realizar con cada uno de los organismos afectados.

En el documento PLANOS aparecen reflejadas las distancias existentes en los cruzamientos.

El vano de cruce y los apoyos que lo limitan cumplen las prescripciones especiales que se detallan en el apartado 5.3. de la ITC-LAT 07, solicitando condicionado si procede al Organismo o Entidad afectada.

5.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIÓN

5.1.1 Cruzamientos

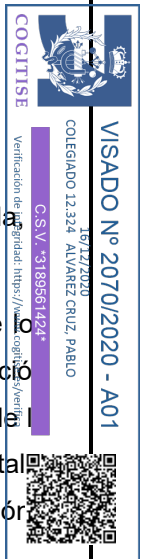
En los cruces con líneas eléctricas se sitúa a mayor altura la de tensión más elevada, en caso de igualdad la de instalación posterior.

La distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior, considerándose los conductores de la línea inferior en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento a) del apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07, no es inferior a los valores del apartado 5.6.1 incrementada 0,5 metros tal como se indica en la norma LRZ001 de E-distribución Redes Digitales (E-distribución

En la siguiente tabla se muestran los valores mínimos:

Afección	Vano de cruce	ITC-LAT 07 (ap. 5.6.1) (m)	E-DISTRIBUCIÓN (LRZ001) (m)	Dist. Real (m)
Línea aérea media tensión 20kV	1-2	2,00	2,50	21,06
Línea aérea alta tensión 66kV	8-9	3,00	3,50	38,81
Línea aérea media tensión 20kV	11-12	2,00	2,50	38,6
Línea aérea de telecomunicaciones	1-2	2,00	2,50	37,12

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables no debe ser inferior a la especificada en el ap. 5.6.1 de la ITC-LAT 07:



JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

REGISTRO ELECTRÓNICO

$$D_{min} = D_{add} + D_{pp} \text{ metros}$$

Dicha distancia se aumenta 0,5 metros tal y como se indica en la norma LRZ001 de E-distribución. En la siguiente tabla se muestran los valores mínimos:

Afección	Vano de cruce	ITC-LAT 07 (ap. 5.6.1) (m)	E-DISTRIBUCIÓN(LRZ001) (m)	Dist. Real (m)
Línea aérea media tensión 20kV	1-2	3,30	3,80	9,66
Línea aérea alta tensión 66kV	8-9	2,20	2,70	4,60
Línea aérea media tensión 20kV	11-12	3,30	3,80	6,83
Línea aérea de telecomunicaciones	1-2	3,30	3,80	13,33

5.1.2 Paralelismos entre líneas eléctricas

Se recomienda una distancia mínima igual a 1,5 veces la altura del apoyo más alto entre los conductores más próximos de una y otra línea.

Además, se también se mantiene una distancia mínima igual a la señalada para separación entre conductores en el apartado 5.4.1. de la ITC-LAT 07, considerando como valor de U el de la línea de mayor tensión.

5.1.3 Paralelismos entre líneas eléctricas aéreas y líneas de telecomunicación

Se mantiene entre las trazas de los conductores más próximos de una y otra línea una distancia mínima igual a 1,5 veces la altura del apoyo más alto.

VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. - 3189561424*
 Verificación de integridad: https://www.cve.es/verifica

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

5.2 DISTANCIAS A CAMINOS, SENDAS Y A CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES

Se tendrá en cuenta no especificado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, artículo 127.

En todos los cruces la altura mínima en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas se deducirá de las normas que a estos efectos tenga dictada sobre este tipo de gálibos el Ministerio de Industria y Energía, respetando siempre como mínimo el valor que se deduce de la siguiente fórmula:

$$H = G + 2,30 + 0,01 \cdot U = 4,70 + 2,30 + 0,66 = 7,66m.$$

En la que H será la altura mínima en metros, G tendrá el valor de 4,70 para casos normales y de 10,50 para cruces de embalses y ríos navegables, y U será el valor de tensión de la línea expresada en kilovoltios.

Afección	Vano	Reglamento de Dominio Público Hidráulico. Art. 127 (m)	Dist. Real (m)
Canal del Bajo Guadalquivir	11-12	7,66	17,77
Encauzamiento del Caño de la Albina	14-15	7,66	11,17

Todos los apoyos de cruce con cauces de arroyos están colocados fuera de la zona de servidumbre del cauce, tomando ésta como una franja de 5 metros que se ubicará paralela al cauce contada a partir del punto más desfavorable, siendo este la arista superior que delimita la caja del cauce definida a partir del cambio brusco de pendiente de la margen del mismo.

VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. - 3189561424*
 Verificación en: <https://www.cogitise.es/verifica>

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO DE VERIFICACIÓN

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

5.3 CARRETERAS Y FERROCARRILES SIN ELECTRIFICAR

5.3.1 Cruzamientos

La altura mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será la indicada en la norma LRZ001 de E-distribución y que se adjunta en la siguiente tabla:

Afección	Vano	ITC-LAT 07 ap. 5.7.1 Cat. Normal (m)	ITC-LAT 07 ap. 5.7.1 Cat. Especial (m)	E-DISTRIBUCIÓN (LRZ001) (m)	Dist. Real (m)
Cruzamiento con carretera Autovía AP-4 Cádiz-Sevilla	1 – 2	7,00	8,2	8,2	13,55
Cruzamiento con carretera de acceso a las Cabezas de San Juan	2 – 3	7,00	8,2	8,2	12,41
Cruzamiento con carretera de acceso a las Cabezas de San Juan	2 – 3	7,00	8,2	8,2	8,77

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

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

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

Red de carreteras del Estado (Ley 51/74 de carreteras)

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

Red de carreteras autonómicas de Andalucía (Ley 8/2001 de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía)

- Vías de gran capacidad 100 metros
- Vías convencionales de la red principal 50 metros
- Resto de carreteras 25 metros

Afección	Apoyo nº	H _r apoyo (m)	Distancia E-DISTRIBUCIÓN (LRZ001) (m)	Distancia Real (m)
Cruzamiento con carretera Autovía AP-4 Cádiz-Sevilla	1	30	D>1,5xH _r =45m.	65,45
			D>50m.	
	2	30	D>1,5xH _r =45M.	53,69
			D>50m.	

Afección	Apoyo nº	H _r apoyo (m)	Distancia E-DISTRIBUCIÓN (LRZ001) (m)	Distancia Real (m)
Cruzamiento con carretera de acceso a las Cabezas de San Juan	2	30	D>1,5xH _r =45m.	45,39
			D>25m.	
	3	30	D>1,5xH _r =45m.	294,21
			D>25m.	

Afección	Apoyo nº	H _r apoyo (m)	Distancia E-DISTRIBUCIÓN (LRZ001) (m)	Distancia Real (m)
Cruzamiento con carretera de acceso a las Cabezas de San Juan	2	30	D>1,5xH _r =45m.	87,40
			D>25m.	
	3	30	D>1,5xH _r =45m.	252,2
			D>25m.	

Afección	Apoyo nº	H _r apoyo (m)	Distancia E-DISTRIBUCIÓN (LRZ001) (m)	Distancia Real (m)
Cruzamiento con carretera SE-9021	11	30	D>1,5xH _r =45m.	151,73
			D>25m.	
	12	30	D>1,5xH _r =45m.	147,15
			D>25m.	

COGITISE

VERIFICACIÓN DE INTEGRIDAD: <https://www.cogitise.es/verifica>

16/12/2020
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424*

VISADO Nº 2070/2020 - A01

5.3.2 Paralelismos

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

5.4 DISTANCIAS A FERROCARRILES ELECTRIFICADOS, TRANVÍAS Y TROLEBUSES

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de paralelismo como en el caso de cruzamientos, se seguirá lo indicado en el apartado 5.9 de la ITC-LAT 07 del RLAT.

- a) A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.
- b) La línea de edificación es la situada a 50 metros de la arista exterior de explanación medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por la línea límite de edificación.
- c) Para la colocación de apoyos en la zona de protección de las líneas ferroviarias, solicitará la oportuna autorización de los órganos competentes de la Administración. La línea límite de la zona de protección es la situada a 70 m de la arista exterior de la explanación medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea.
- d) En los cruzamientos no se podrán instalar los apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a vez y media la altura del apoyo.
- e) En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424
Verificación de la Firma en <https://www.colege.es/verifica>

VISADO Nº 2070/2020 - A01

Afección	Apoyo nº	H _r apoyo (m)	Distancia E-DISTRIBUCIÓN (LRZ001) (m)	Distancia Real (m)
Cruzamiento con ferrocarril Línea Ave Sevilla-Cádiz PK:58+544	11	30	D>1,5xH _r =45m.	95,92
			D>50m.	
	12	30	D>1,5xH _r =45m.	198,45
			D>50m.	



En el cruzamiento entre líneas eléctricas y los ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses, la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su máxima flecha vertical, según las hipótesis del apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del RLAT, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será de:

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

Con un mínimo de 4 metros. Los valores de D_{el} dependen de la tensión más elevada de la red y se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07 del RLAT.

Dicha distancia se ve aumentada en 0,5 m tal y como se indica en la norma LRZ001 de E-distribución. En la siguiente tabla se muestran los valores mínimos:

Afección	Vano de cruce	ITC-LAT 07 (ap. 5.6.1) (m)	E-DISTRIBUCIÓN (LRZ001) (m)	Dist. Real (m)
Cruzamiento con ferrocarril Línea Ave Sevilla-Cádiz PK:58+544	11 – 12	4,20	4,70	8,04

COGITISE
Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

16/12/2020
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189561424*

VISADO Nº 2070/2020 - A01

REGISTRO ELECTRONICO	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35

5.5 PASO POR ZONAS

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

5.5.1 Bosques, árboles y masas de arbolado

Cuando se sobrevuelen masas de arbolado se abrirán calles libres de cualquier vegetación que pueda favorecer un incendio, siempre que se cuente con la autorización del organismo competente.

De esta forma se establecerá una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada por la siguiente distancia de seguridad especificada en el ap. 5.9.1 de la ITC-LAT 07 incrementada 0,5 metros tal y como se indica en la norma LRZ001 de E-distribución.



FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA	03/02/2021 15:44	PÁGINA 94/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/
		

R E C E P C I O N	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35

ANEXOS A LA MEMORIA
DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN
LÍNEA AÉREA A 66KV DOBLE CIRCUITO
ENTRADA Y SALIDA "S.E.T. LAS CABEZAS"
DESDE LA LÍNEA AÉREA A 66KV SIMPLE
CIRCUITO "FONTANAL-PALACIOS"

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
LAS CABEZAS DE SAN JUAN
(PROVINCIA DE SEVILLA)

ANEXO II:
ÁRBOLES DE CARGAS RESISTENTES
DE LOS APOYOS



VISADO Nº 2070/2020 - A01





RECEPCION

JUNTA DE ANDALUCÍA

20210000032058103/02/2021

Registro Electrónico

HORA
15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **1**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **FL**

ZONA **A**
 C. Seguridad **REFORZADA**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	21	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	3	Long. Cruceta interm. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m ²)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo					
Coeficiente Seguridad		1,25			
LA-280 Hawk		OPGW			
T-5°+V (Ant.)	2560 (daN)	T-5°+V (Ant.)	1962 (daN)	T-5°+V (Ant.)	(daN)
T-5°+V (Post.)	500 (daN)	T-5°+V (Post.)	300 (daN)	T-5°+V (Post.)	(daN)
T-5°	(daN)	T-5°	(daN)	T-5°	(daN)

Características LNS					
Vano ant.	0 (m)	N ant.	0	Ang. Desvío	0,00 (centesimal)
Vano post.	192,91 (m)	N post.	-0,007	Ang. Cálculo	0,00 (radianes)
Vano medio	96,455 (m)	N	-0,007		

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO			
	V	H	L		V	H	L
LA-280 Hawk	236	173	2575	LA-280 Hawk	0	0	0
OPGW	71	116	2078	OPGW	0	0	0
	0	0	0		0	0	0
Fu (H+L)	21980 daN						

3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
	V	H	L		V	H	L	Sin Rotura	
								Hp	Lp
LA-280 Hawk	0	0	0	LA-280 Hawk	189	0	2560	0	2060
OPGW	0	0	0	OPGW	45	0	1962	0	1662
	0	0	0		0	0	0	0	0

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



RECEPCION

JUNTA DE ANDALUCÍA

20200901032058 03/02/2021

Registro Electrónico

HORA
15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **2**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **ANC-ANG**

ZONA **A**
 C. Seguridad **REFORZADA**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	21	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	3	Long. Cruceta interm. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m ²)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo								
Coeficiente Seguridad		1,25						
LA-280 Hawk			OPGW					
T-5°+V (Ant.)	2560	(daN)	T-5°+V (Ant.)	1962	(daN)	T-5°+V (Ant.)	(daN)	
T-5°+V (Post.)	2560	(daN)	T-5°+V (Post.)	1962	(daN)	T-5°+V (Post.)	(daN)	
T-5°	(daN)		T-5°	(daN)		T-5°	(daN)	

Características LNS				
Vano ant.	192,91	(m)	N ant.	0,007
Vano post.	349,28	(m)	N post.	0,037
Vano medio	271,095	(m)	N	0,044
			Ang. Desvío	13,84
			Ang. Cálculo	0,11
				(radianes)

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO					
	V	H	L		V	H	L		
LA-280 Hawk	590	1104	12	LA-280 Hawk	0	0	0		
OPGW	314	856	10	OPGW	0	0	0		
	0	0	0		0	0	0		
Fu (H+L) 8885 daN									
3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
	V	H	L		V	H	L	Sin Rotura	
LA-280 Hawk	472	417	1272	LA-280 Hawk	472	278	2545	Hp	Lp
OPGW	251	319	975	OPGW	251	213	1950	556	0
	0	0	0		0	0	0	426	0
								0	0

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. - 3189561424*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



JUNTA DE ANDALUCÍA

20200901032058 03/02/2021

Registro Electrónico HORA 15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **3**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **ANC-ANG**

ZONA **A**
 C. Seguridad **REFORZADA**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	21	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	3	Long. Cruceta interm. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m2)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m2)	Presión Viento (daN/m2)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo								
Coeficiente Seguridad		1,25						
LA-280 Hawk			OPGW					
T-5°+V (Ant.)	2560 (daN)	T-5°+V (Ant.)	1962 (daN)	T-5°+V (Ant.)				
T-5°+V (Post.)	2560 (daN)	T-5°+V (Post.)	1962 (daN)	T-5°+V (Post.)				
T-5°	(daN)	T-5°	(daN)	T-5°				

Características LNS			
Vano ant.	349,28 (m)	N ant.	-0,037
Vano post.	300,43 (m)	N post.	-0,061
Vano medio	324,855 (m)	N	-0,098

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO					
	V	H	L		V	H	L		
LA-280 Hawk	200	680	1	LA-280 Hawk	0	0	0		
OPGW	7	539	1	OPGW	0	0	0		
	0	0	0		0	0	0		
Fu (H+L) 5441 daN									
3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
	V	H	L		V	H	L	Sin Rotura	
LA-280 Hawk	160	117	1279	LA-280 Hawk	160	78	2559	Hp	Lp
OPGW	5	90	981	OPGW	5	60	1961	156	0
	0	0	0		0	0	0	120	0
								0	0

COGITISE
 VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. 3189561424*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



JUNTA DE ANDALUCÍA

20210090032058 03/02/2021

Registro Electrónico HORA 15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **4**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **SUS-AL**

ZONA **A**
 C. Seguridad **NORMAL**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	18	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	4	Long. Cruceta interm. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m ²)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo					
Coeficiente Seguridad 1					
LA-280 Hawk			OPGW		
T-5°+V (Ant.)	2560 (daN)	T-5°+V (Ant.)	1962 (daN)	T-5°+V (Ant.)	(daN)
T-5°+V (Post.)	2560 (daN)	T-5°+V (Post.)	1962 (daN)	T-5°+V (Post.)	(daN)
T-5°	(daN)	T-5°	(daN)	T-5°	(daN)

Características LNS			
Vano ant.	300.43 (m)	N ant.	0.061
Vano post.	477.44 (m)	N post.	0.012
Vano medio	388.935 (m)	N	0.073

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO					
	V	H	L		V	H	L		
LA-280 Hawk	609	441	0	LA-280 Hawk	0	0	0		
OPGW	380	373	0	OPGW	0	0	0		
	0	0	0		0	0	0		
Fu (H+L) 3634 daN									
3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
	V	H	L		V	H	L	Sin Rotura	
LA-280 Hawk	609	0	205	LA-280 Hawk	609	0	1280	Hp	Lp
OPGW	380	0	157	OPGW	380	0	1962	0	0
	0	0	0		0	0	0	0	0

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



JUNTA DE ANDALUCÍA

20210000032058 03/02/2021

Registro Electrónico HORA 15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **5**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **SUS-AL**

ZONA **A**
 C. Seguridad **NORMAL**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	18	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	4	Long. Cruceta interm. (m)	
Dist. Cable Protección (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m ²)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo						
Coeficiente Seguridad 1						
LA-280 Hawk			OPGW			
T-5°+V (Ant.)	2560 (daN)	T-5°+V (Ant.)	1962 (daN)	T-5°+V (Ant.)	(daN)	
T-5°+V (Post.)	2560 (daN)	T-5°+V (Post.)	1962 (daN)	T-5°+V (Post.)	(daN)	
T-5°	(daN)	T-5°	(daN)	T-5°	(daN)	

Características LNS			
Vano ant.	477.44 (m)	N ant.	-0.012
Vano post.	309.21 (m)	N post.	-0.02
Vano medio	393.325 (m)	N	-0.032

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO					
	V	H	L		V	H	L		
LA-280 Hawk	345	446	0	LA-280 Hawk	0	0	0		
OPGW	176	378	0	OPGW	0	0	0		
	0	0	0		0	0	0		
Fu (H+L) 3876 daN									
3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
	V	H	L		V	H	L	Sin Rotura	
LA-280 Hawk	345	0	205	LA-280 Hawk	345	0	1280	Hp	Lp
OPGW	176	0	157	OPGW	176	0	1962	0	0
	0	0	0		0	0	0	0	0

COGITISE
 VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. - 3189561424*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>





JUNTA DE ANDALUCÍA

2021000000320581 03/02/2021

Registro Electrónico HORA 15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **6**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **SUS-AL**

ZONA **A**
 C. Seguridad **NORMAL**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	18	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	3	Long. Cruceta interm. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m2)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m2)	Presión Viento (daN/m2)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo					
Coeficiente Seguridad 1					
LA-280 Hawk			OPGW		
T-5°+V (Ant.)	2560 (daN)	T-5°+V (Ant.)	1962 (daN)	T-5°+V (Ant.)	(daN)
T-5°+V (Post.)	2560 (daN)	T-5°+V (Post.)	1962 (daN)	T-5°+V (Post.)	(daN)
T-5°	(daN)	T-5°	(daN)	T-5°	(daN)

Características LNS			
Vano ant.	309,21 (m)	N ant.	0,02
Vano post.	274,86 (m)	N post.	0,057
Vano medio	292,035 (m)	N	0,077

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO

	V	H	L
LA-280 Hawk	527	335	0
OPGW	329	280	0
	0	0	0

Fu (H+L) **2766** daN

2ª HIPOTESIS: HIELO

	V	H	L
LA-280 Hawk	0	0	0
OPGW	0	0	0
	0	0	0

3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO

	V	H	L
LA-280 Hawk	527	0	205
OPGW	329	0	157
	0	0	0

4ª HIPOTESIS: ROTURA

	V	H	L	Sin Rotura	
				Hp	Lp
LA-280 Hawk	527	0	1280	0	0
OPGW	329	0	1962	0	0
	0	0	0	0	0

COGITISE
 VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. - 3189561424*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>





RECEPCION

JUNTA DE ANDALUCÍA

20210000032058 03/02/2021

Registro Electrónico

HORA
15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **7**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **SUS-AL**

ZONA **A**
 C. Seguridad **NORMAL**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	24	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	4	Long. Cruceta intern. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m ²)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo								
Coeficiente Seguridad 1								
LA-280 Hawk			OPGW					
T-5°+V (Ant.)	2560 (daN)		T-5°+V (Ant.)	1962 (daN)		T-5°+V (Ant.)		(daN)
T-5°+V (Post.)	2560 (daN)		T-5°+V (Post.)	1962 (daN)		T-5°+V (Post.)		(daN)
T-5°	(daN)		T-5°	(daN)		T-5°		(daN)

Características LNS			
Vano ant.	274,86 (m)	N ant.	-0,057
Vano post.	441,79 (m)	N post.	-0,006
Vano medio	358,325 (m)	N	-0,063
		Ang. Desvío	0,00 (centesimal)
		Ang. Cálculo	0,00 (radianes)

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO					
	V	H	L		V	H	L		
LA-280 Hawk	232	407	0	LA-280 Hawk	0	0	0		
OPGW	94	344	0	OPGW	0	0	0		
	0	0	0		0	0	0		
Fu (H+L)	3353 daN								
3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
	V	H	L		V	H	L	Sin Rotura	
LA-280 Hawk	232	0	205	LA-280 Hawk	232	0	1280	Hp	Lp
OPGW	94	0	157	OPGW	94	0	1962	0	0
	0	0	0		0	0	0	0	0

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>





JUNTA DE ANDALUCÍA

2021000000320581 03/02/2021

Registro Electrónico HORA 15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **8**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **SUS-AL**

ZONA **A**
 C. Seguridad **NORMAL**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	27	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	4	Long. Cruceta interm. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m ²)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo						
Coeficiente Seguridad 1						
LA-280 Hawk			OPGW			
T-5°+V (Ant.)	2560 (daN)	T-5°+V (Ant.)	1962 (daN)	T-5°+V (Ant.)	(daN)	
T-5°+V (Post.)	2560 (daN)	T-5°+V (Post.)	1962 (daN)	T-5°+V (Post.)	(daN)	
T-5°	(daN)	T-5°	(daN)	T-5°	(daN)	

Características LNS			
Vano ant.	441,79 (m)	N ant.	0,006
Vano post.	320,07 (m)	N post.	-0,062
Vano medio	380,93 (m)	N	-0,056
Ang. Desvío	0,00 (centesimal)	Ang. Cálculo	0,00 (radianes)

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO			
	V	H	L		V	H	L
LA-280 Hawk	272	432	0	LA-280 Hawk	0	0	0
OPGW	122	366	0	OPGW	0	0	0
	0	0	0		0	0	0
Fu (H+L)	3491 daN						

3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA			
	V	H	L		V	H	L
LA-280 Hawk	272	0	205	LA-280 Hawk	272	0	1280
OPGW	122	0	157	OPGW	122	0	1962
	0	0	0		0	0	0
				Sin Rotura	Hp	Lp	
					0	0	
					0	0	
					0	0	

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>





JUNTA DE ANDALUCÍA

20210000032058 03/02/2021

Registro Electrónico HORA 15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **9**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **SUS-AL**

ZONA **A**
 C. Seguridad **NORMAL**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	27	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	4	Long. Cruceta interm. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m2)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m2)	Presión Viento (daN/m2)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo					
Coeficiente Seguridad 1					
LA-280 Hawk			OPGW		
T-5°+V (Ant.)	2560 (daN)	T-5°+V (Ant.)	1962 (daN)	T-5°+V (Ant.)	(daN)
T-5°+V (Post.)	2560 (daN)	T-5°+V (Post.)	1962 (daN)	T-5°+V (Post.)	(daN)
T-5°	(daN)	T-5°	(daN)	T-5°	(daN)

Características LNS			
Vano ant.	320,07 (m)	N ant.	0,062
Vano post.	397,43 (m)	N post.	-0,016
Vano medio	358,75 (m)	N	0,046

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO					
	V	H	L		V	H	L		
LA-280 Hawk	511	408	0	LA-280 Hawk	0	0	0		
OPGW	308	344	0	OPGW	0	0	0		
	0	0	0		0	0	0		
Fu (H+L) 3294 daN									
3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
	V	H	L		V	H	L	Sin Rotura	
LA-280 Hawk	511	0	205	LA-280 Hawk	511	0	1280	Hp	Lp
OPGW	308	0	157	OPGW	308	0	1962	0	0
	0	0	0		0	0	0	0	0

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



RECEPCION

JUNTA DE ANDALUCÍA

20200907032058 03/02/2021

Registro Electrónico

HORA
15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **10**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **ANC-ANG**

ZONA **A**
 C. Seguridad **NORMAL**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	21	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	4	Long. Cruceta interm. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m ²)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo								
Coeficiente Seguridad 1								
LA-280 Hawk			OPGW					
T-5°+V (Ant.)	2560 (daN)		T-5°+V (Ant.)	1962 (daN)		T-5°+V (Ant.)		(daN)
T-5°+V (Post.)	2560 (daN)		T-5°+V (Post.)	1962 (daN)		T-5°+V (Post.)		(daN)
T-5°	(daN)		T-5°	(daN)		T-5°		(daN)

Características LNS					
Vano ant.	397.43 (m)	N ant.	0.016	Ang. Desvío	7.18 (centesimal)
Vano post.	252.58 (m)	N post.	0.092	Ang. Cálculo	0.06 (radianes)
Vano medio	325.005 (m)	N	0.108		

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO					
	V	H	L		V	H	L		
LA-280 Hawk	688	676	4	LA-280 Hawk	0	0	0		
OPGW	410	533	4	OPGW	0	0	0		
	0	0	0		0	0	0		
Fu (H+L) 5676 daN									
3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
	V	H	L		V	H	L	Sin Rotura	
LA-280 Hawk	688	216	1278	LA-280 Hawk	688	144	2556	Hp	Lp
OPGW	410	166	979	OPGW	410	111	1959	288	0
	0	0	0		0	0	0	221	0
								0	0

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



JUNTA DE ANDALUCÍA

20200901032058 03/02/2021

Registro Electrónico HORA 15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **11**
 Modelo Apoyo **SUS-AL**
 Función (RLAT)

ZONA **A**
 C. Seguridad **REFORZADA**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	21	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	3	Long. Cruceta interm. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m ²)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo								
Coeficiente Seguridad		1,25						
LA-280 Hawk			OPGW					
T-5°+V (Ant.)	2560 (daN)	T-5°+V (Ant.)	1962 (daN)	T-5°+V (Ant.)				
T-5°+V (Post.)	2560 (daN)	T-5°+V (Post.)	1962 (daN)	T-5°+V (Post.)				
T-5°	(daN)	T-5°	(daN)	T-5°				

Características LNS			
Vano ant.	252,58 (m)	N ant.	-0,092
Vano post.	305,35 (m)	N post.	0,048
Vano medio	278,965 (m)	N	-0,044

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO			
	V	H	L		V	H	L
LA-280 Hawk	256	401	0	LA-280 Hawk	0	0	0
OPGW	104	335	0	OPGW	0	0	0
	0	0	0		0	0	0
Fu (H+L)		3229 daN					

3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
	V	H	L		V	H	L	Sin Rotura	
LA-280 Hawk	205	0	205	LA-280 Hawk	205	0	1280	Hp	Lp
OPGW	83	0	157	OPGW	83	0	1962	0	0
	0	0	0		0	0	0	0	0

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



JUNTA DE ANDALUCÍA

20210090T032058T 03/02/2021

Registro Electrónico HORA 15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **12**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **SUS-AL**

ZONA A
 C. Seguridad **REFORZADA**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	21	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	3	Long. Cruceta interm. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m2)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m2)	Presión Viento (daN/m2)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo								
Coeficiente Seguridad		1,25						
LA-280 Hawk			OPGW					
T-5°+V (Ant.)	2560 (daN)	T-5°+V (Ant.)	1962 (daN)	T-5°+V (Ant.)				
T-5°+V (Post.)	2560 (daN)	T-5°+V (Post.)	1962 (daN)	T-5°+V (Post.)				
T-5°	(daN)	T-5°	(daN)	T-5°				

Características LNS			
Vano ant.	305,35 (m)	N ant.	-0,048
Vano post.	342,32 (m)	N post.	0,001
Vano medio	323,835 (m)	N	-0,047

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO					
	V	H	L		V	H	L		
LA-280 Hawk	300	462	0	LA-280 Hawk	0	0	0		
OPGW	131	389	0	OPGW	0	0	0		
	0	0	0		0	0	0		
Fu (H+L) 3725 daN									
3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
	V	H	L		V	H	L	Sin Rotura	
LA-280 Hawk	240	0	205	LA-280 Hawk	240	0	1280	Hp	Lp
OPGW	105	0	157	OPGW	105	0	1962	0	0
	0	0	0		0	0	0	0	0

COGITISE
 VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. - 3189561424*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>





RECEPCION

JUNTA DE ANDALUCÍA

20210000032058103/02/2021

Registro Electrónico

HORA
15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **13**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **SUS-AL**

ZONA **A**
 C. Seguridad **NORMAL**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	21	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	3	Long. Cruceta intern. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m ²)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo					
Coeficiente Seguridad 1					
LA-280 Hawk			OPGW		
T-5°+V (Ant.)	2560 (daN)	T-5°+V (Ant.)	1962 (daN)	T-5°+V (Ant.)	(daN)
T-5°+V (Post.)	2560 (daN)	T-5°+V (Post.)	1962 (daN)	T-5°+V (Post.)	(daN)
T-5°	(daN)	T-5°	(daN)	T-5°	(daN)

Características LNS			
Vano ant.	342,32 (m)	N ant.	-0,001
Vano post.	330,12 (m)	N post.	-0,01
Vano medio	336,22 (m)	N	-0,011

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO					
	V	H	L		V	H	L		
LA-280 Hawk	344	383	0	LA-280 Hawk	0	0	0		
OPGW	183	323	0	OPGW	0	0	0		
	0	0	0		0	0	0		
Fu (H+L) 3089 daN									
3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
	V	H	L		V	H	L	Sin Rotura	
LA-280 Hawk	344	0	205	LA-280 Hawk	344	0	1280	Hp	Lp
OPGW	183	0	157	OPGW	183	0	1962	0	0
	0	0	0		0	0	0	0	0

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



JUNTA DE ANDALUCÍA

RECEPCION

20210000032058 03/02/2021

Registro Electrónico HORA 15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **14**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **SUS-AL**

ZONA **A**
 C. Seguridad **NORMAL**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	24	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	3	Long. Cruceta intern. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m ²)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo					
Coeficiente Seguridad 1					
LA-280 Hawk			OPGW		
T-5°+V (Ant.)	2560 (daN)	T-5°+V (Ant.)	1962 (daN)	T-5°+V (Ant.)	(daN)
T-5°+V (Post.)	2560 (daN)	T-5°+V (Post.)	1962 (daN)	T-5°+V (Post.)	(daN)
T-5°	(daN)	T-5°	(daN)	T-5°	(daN)

Características LNS			
Vano ant.	330,12 (m)	N ant.	0,01
Vano post.	336,29 (m)	N post.	0,015
Vano medio	333,205 (m)	N	0,025

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO					
	V	H	L		V	H	L		
LA-280 Hawk	433	380	0	LA-280 Hawk	0	0	0		
OPGW	252	320	0	OPGW	0	0	0		
	0	0	0		0	0	0		
Fu (H+L) 3005 daN									
3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
	V	H	L		V	H	L	Sin Rotura	
LA-280 Hawk	433	0	205	LA-280 Hawk	433	0	1280	Hp	Lp
OPGW	252	0	157	OPGW	252	0	1962	0	0
	0	0	0		0	0	0	0	0

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



JUNTA DE ANDALUCÍA

20200900032058 03/02/2021

Registro Electrónico HORA 15:44:35

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **15**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **FL**

ZONA **A**
 C. Seguridad **NORMAL**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	18	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	3	Long. Cruceta interm. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	2	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-280 Hawk	21,800	0,958	50,000	1,090	1,451	8456	3382
Cable Tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229
Sin cable tierra	OPGW	16,000	0,608	60,000	0,960	1,136	8074	3229

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m ²)	Presión Viento (daN/m ²)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo								
Coeficiente Seguridad 1								
LA-280 Hawk			OPGW					
T-5°+V (Ant.)	2560	(daN)	T-5°+V (Ant.)	1962	(daN)	T-5°+V (Ant.)		(daN)
T-5°+V (Post.)	0	(daN)	T-5°+V (Post.)	0	(daN)	T-5°+V (Post.)		(daN)
T-5°		(daN)	T-5°		(daN)	T-5°		(daN)

Características LNS				
Vano ant.	336,29	(m)	N ant.	-0,015
Vano post.	0	(m)	N post.	0
Vano medio	168,145	(m)	N	-0,015
			Ang. Desvío	5,99 (centesimal)
			Ang. Cálculo	0,05 (radianes)

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO					
	V	H	L		V	H	L		
LA-280 Hawk	223	217	2560	LA-280 Hawk	0	0	0		
OPGW	73	161	1962	OPGW	0	0	0		
	0	0	0		0	0	0		
Fu (H+L) 22623 daN									
3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
	V	H	L		V	H	L	Sin Rotura	
LA-280 Hawk	0	0	0	LA-280 Hawk	223	0	2560	Hp	Lp
OPGW	0	0	0	OPGW	73	0	1962	241	2557
	0	0	0		0	0	0	185	1960
								0	0

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>





JUNTA DE ANDALUCÍA

202109001032058 03/02/2021

Registro Electrónico HORA 15:44:35

RECEPCION

ESFUERZOS DE CONDUCTORES EN PUNTA CRUCETA

PROYECTO L/66kV D/C E/S S.E.T. "LAS CABEZAS" DESDE L/66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"

Nº Apoyo **54**
 Modelo Apoyo
 Función (RLAT) **ANC-AL**

ZONA **A**
 C. Seguridad **NORMAL**
 Tensión **66 kV**

Dimensiones del Apoyo			
Altura útil, Hu (m)	18	Long. Cruceta sup. (m)	
Dist. e/crucetas (m)	3	Long. Cruceta interm. (m)	
Dist. Cable Proteccion (m)	3	Long. Cruceta inf. (m)	
Nº Circuitos	1	Dist. Aplicación Fu, (m)	0
Haz Conductores	Simplex	(=0, si es igual a Hu)	

Presión Viento	
Velocidad viento (km/h)	120

	Tipo	Diametro (mm)	Peso (daN/m)	Presión Viento (daN/m2)	Sobrecarga Viento (daN/m)	Resultante (daN/m)	Carga de Rotura (daN)	Tense máximo (C.S. 2,5)
Conductor	LA-180	17,500	0,663	50,000	0,875	1,098	6396	2558
Sin cable tierra	T50	9,000	0,385	60,000	0,540	0,663	6082	2433
Sin cable tierra	T50	9,000	0,385	60,000	0,540	0,663	6082	2433

	Tipo	Diametro (mm)	Longitud (m)	Peso (daN)	Area efectiva (m2)	Presión Viento (daN/m2)	Sobrecarga Viento (daN)	Resultante (daN/m)
Aislamiento	Composite	200,000	1,200	50,000	0,240	70,000	16,800	52,747

Hipotesis de Cálculo					
Coeficiente Seguridad 1					
LA-180					
T-5°+V (Ant.)	2363	(daN)	T-5°+V (Ant.)	0	(daN)
T-5°+V (Post.)	2363	(daN)	T-5°+V (Post.)	0	(daN)
T-5°		(daN)	T-5°		(daN)

Características LNS				
Vano ant.	243,32	(m)	N ant.	0,019
Vano post.	341,95	(m)	N post.	0,012
Vano medio	292,635	(m)	N	0,031

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

ESFUERZOS EN APOYO (daN)

1ª HIPOTESIS: VIENTO				2ª HIPOTESIS: HIELO					
LA-180	V	H	L	LA-180	V	H	L		
	367	290	0		0	0	0		
	0	0	0		0	0	0		
	0	0	0		0	0	0		
Fu (H+L) 1014 daN									
3ª HIPOTESIS: DESEQUILIBRIO				4ª HIPOTESIS: ROTURA					
LA-180	V	H	L	LA-180	V	H	L	Sin Rotura	
	367	0	1182		367	0	2363	Hp	Lp
	0	0	0		0	0	0	0	0
	0	0	0		0	0	0	0	0

DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO
 NUMERO
 FUNCIÓN

F-3
I
FL

PUNTO TRABAJO

	CONDUCTOR					
	LA-280	OPGW48	CT	OPGW48		
	V (daN)	L (daN)	T (daN)	V (daN)	L (daN)	T (daN)
1Hip.	236	2575	173	71	2078	116
3Hip.	0	0	0	0	0	0
4Hip. FASES	189	2560	0	45	1662	0
4Hip. CT	189	2060	0	45	1962	0

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. *3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

RECEPCION

JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058
 Registro Electrónico

03/02/2021
 HORA
 15:44:35

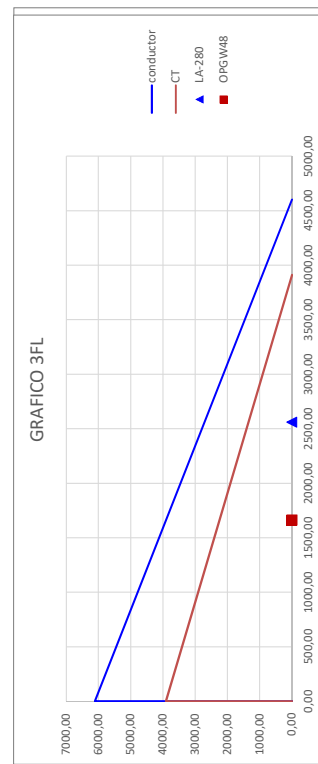
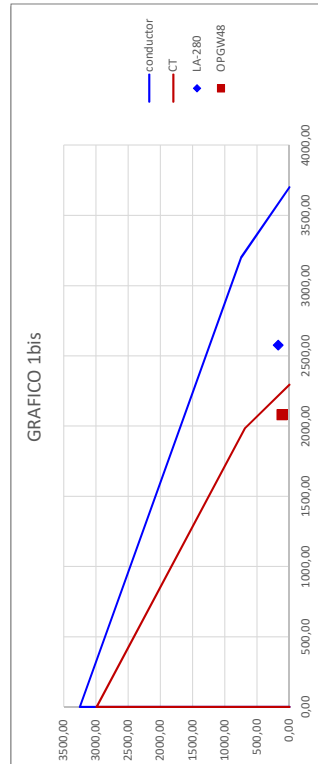
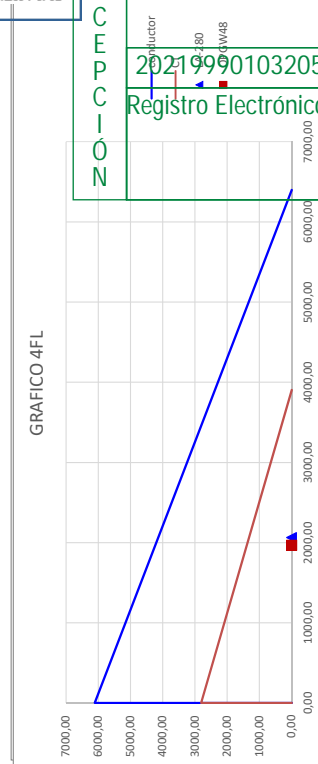


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO
 NUMERO 2
 FUNCIÓN ANC-ANG

G-1
 2
 ANC-ANG

PUNTO TRABAJO

CONDUCTOR

CT

	LA-280		OPGW48		T (daN)
	L (daN)	T (daN)	V (daN)	L (daN)	
1Hip.	590	1104	314	10	856
3Hip.	472	1272	251	975	319
4Hip. FASES	472	2545	251	0	426
4Hip. CT	472	0	251	1950	213

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. *3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

RECEPCIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA

20219901032058
03/02/2021

Registro Electrónico
HORA 15:44:35

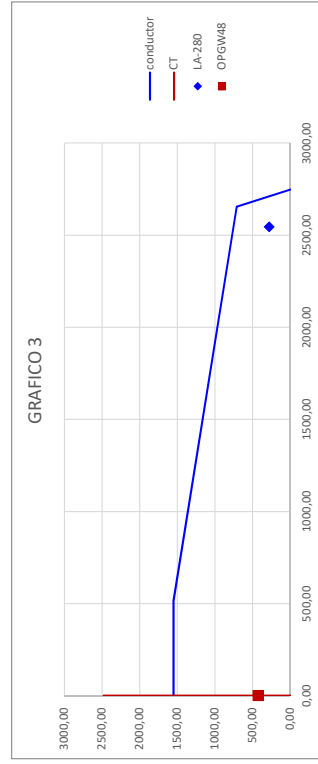
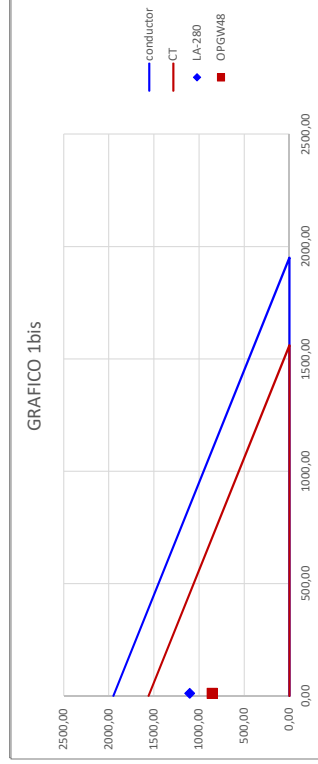


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO
 NUMERO 3
 FUNCIÓN ANC-ANG

PUNTO TRABAJO

	CONDUCTOR			
	LA-280	OPGW48	CT	
1Hip	200	1	680	7
3Hip	160	1279	117	5
4Hip, FASES	160	2559	78	5
4Hip, CT	160	0	156	5
				1961
				60

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. *3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

VERIFICACIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA

2021-09-01 10:32:058
03/02/2021

Registro Electrónico

HORA
15:44:35

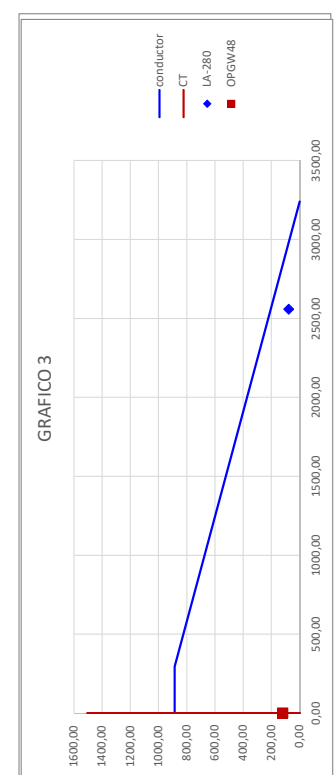
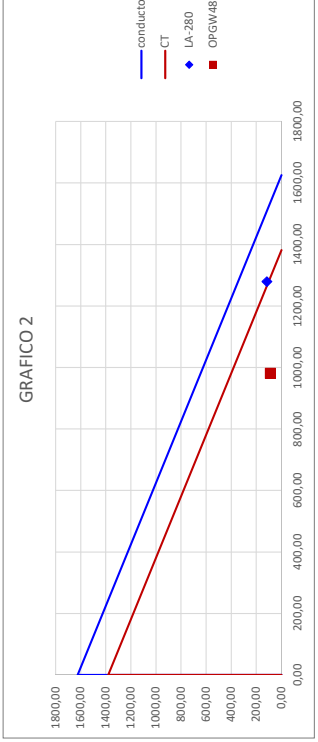


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO
 NUMERO 4
 FUNCIÓN SUS-AL

PUNTO TRABAJO

	CONDUCTOR			
	LA-280	CT	OPGW48	
	V (daN)	L (daN)	T (daN)	V (daN)
1Hip.	609	0	441	0
3Hip.	609	205	380	157
4Hip. FASES	609	1280	0	380
4Hip. CT	609	0	0	380
				L (daN)
				T (daN)

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. *3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

RECEPCIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA

20219901032058
 Registro Electrónico

03/02/2021
 HORA 15:44:35

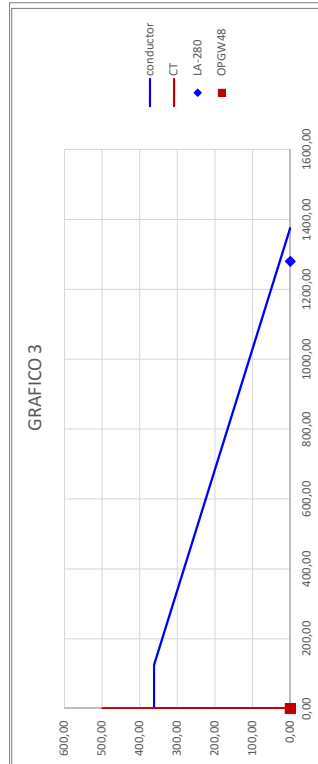


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO
 NUMERO 5
 FUNCIÓN SUSP-AL

PUNTO TRABAJO CONDUCTOR

	LA-280		OPGW48		T (daN)	L (daN)	T (daN)	V (daN)	L (daN)	T (daN)
	L (daN)	V (daN)	L (daN)	V (daN)						
1Hip.	0	446	0	176	0	378				
3Hip.	345	205	0	176	157	0				
4Hip. FASES	345	1280	0	176	0	0				
4Hip. CT	345	0	0	176	1962	0				



RECEPCIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA

20219901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

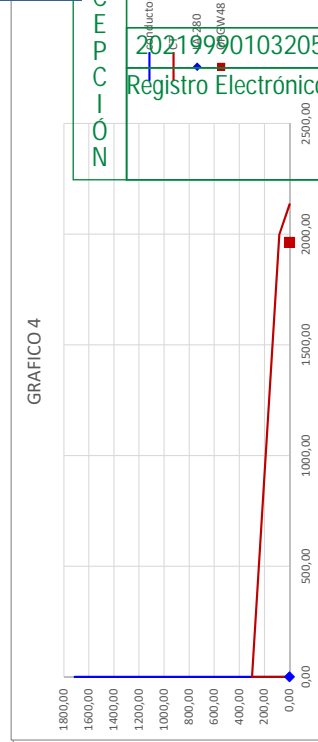
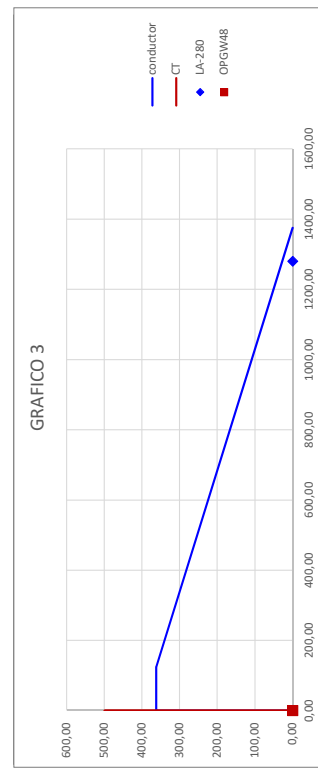
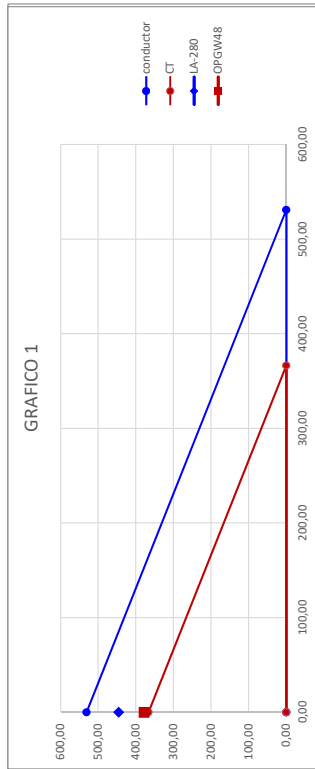


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO
 NUMERO 6
 FUNCIÓN SUSP-AL

L-1
 6
 SUSP-AL

PUNTO TRABAJO

CONDUCTOR

	LA-280		OPGW48		T (daN)
	V (daN)	L (daN)	V (daN)	L (daN)	
1Hip.	527	0	329	0	280
3Hip.	527	205	329	157	0
4Hip. FASES	527	1280	329	0	0
4Hip. CT	527	0	329	1962	0

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. *3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

R
E
C
E
P
C
I
O
N

JUNTA DE ANDALUCÍA

20219901032058
 Registro Electrónico

03/02/2021
 HORA 15:44:35

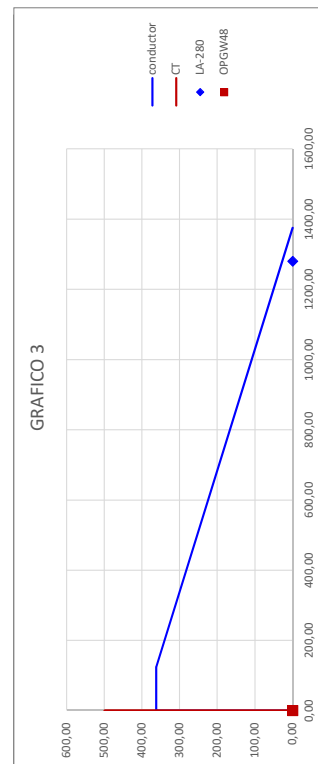
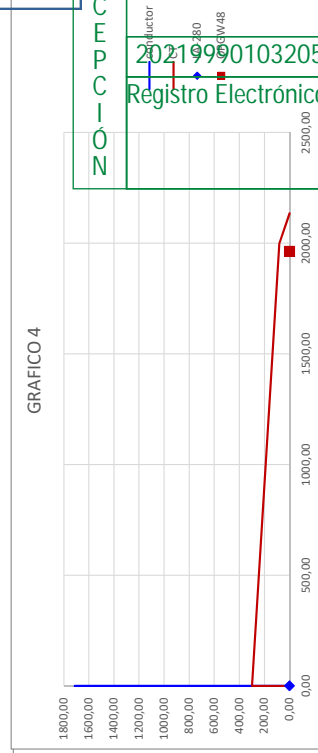
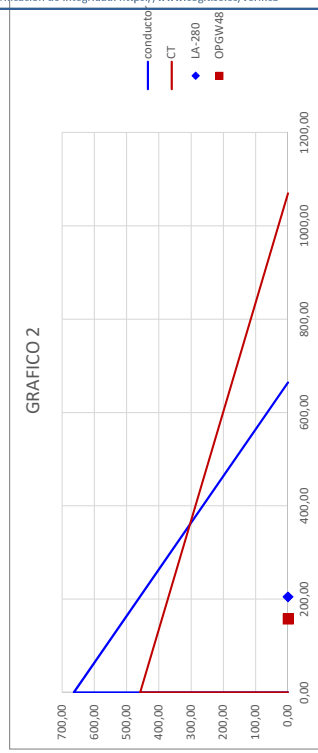


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO
 NUMERO 7
 FUNCIÓN SUSP-AL

PUNTO TRABAJO

	CONDUCTOR			
	LA-280	CT	OPGW48	
	V (daN)	L (daN)	T (daN)	V (daN)
1Hip.	232	0	407	94
3Hip.	232	205	0	94
4Hip. FASES	232	1280	0	94
4Hip. CT	232	0	0	94

	OPGW48		T (daN)
	L (daN)	L (daN)	
1Hip.	0	0	344
3Hip.	157	0	0
4Hip. FASES	0	0	0
4Hip. CT	1962	0	0



RECEPCIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA

20219901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	
HORA 15:44:35	

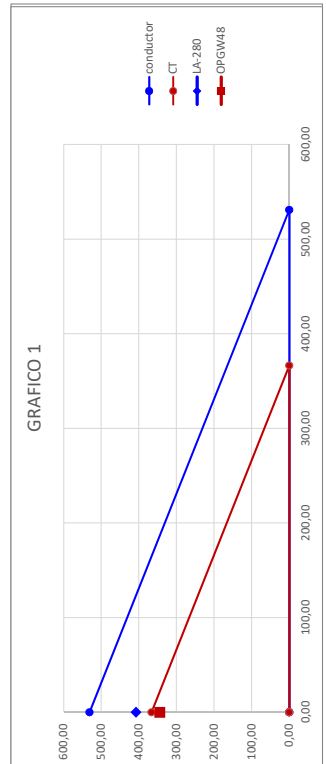
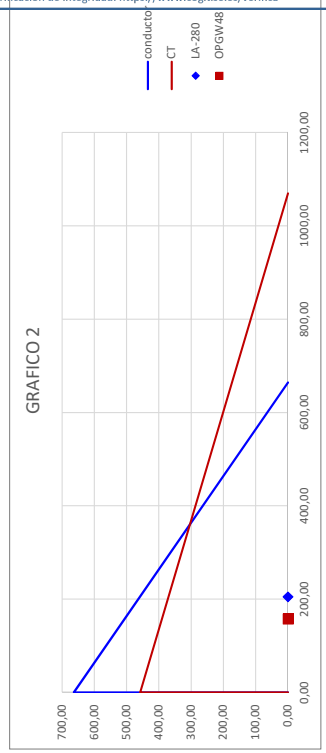


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO
 NUMERO 8
 FUNCIÓN SUSP-AL

PUNTO TRABAJO

	CONDUCTOR				CT		OPGW48	
	V (daN)	L (daN)	T (daN)	V (daN)	L (daN)	T (daN)	T (daN)	
1Hip.	272	0	432	122	0	366	0	
3Hip.	272	205	0	122	157	0	0	
4Hip. FASES	272	1280	0	122	0	0	0	
4Hip. CT	272	0	0	122	1962	0	0	



RECEPCION

JUNTA DE ANDALUCÍA

20219901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

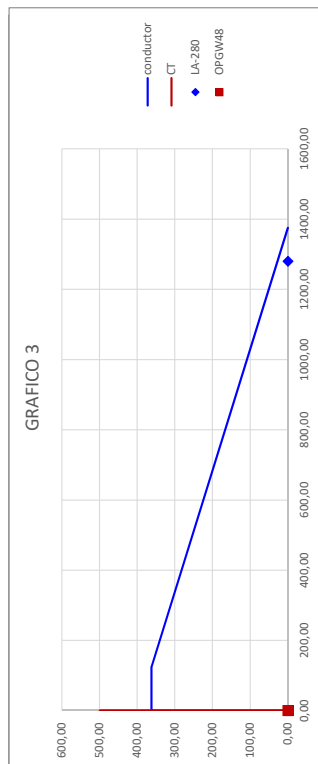
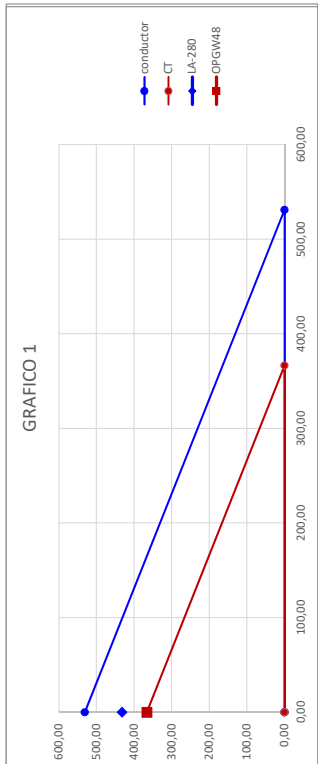
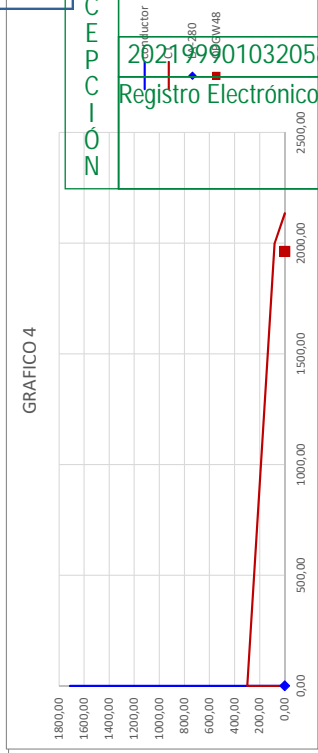


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO
 NUMERO 9
 FUNCIÓN SUSP-AL

L-1
 9
 SUSP-AL

PUNTO TRABAJO

CONDUCTOR

	LA-280		OPGW48		T (daN)
	V (daN)	L (daN)	V (daN)	L (daN)	
1Hip.	511	0	408	0	344
3Hip.	511	205	308	157	0
4Hip. FASES	511	1280	308	0	0
4Hip. CT	511	0	308	1962	0



RECEPCIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA

20219901032058 Registro Electrónico	03/02/2021 HORA 15:44:35
--	-----------------------------

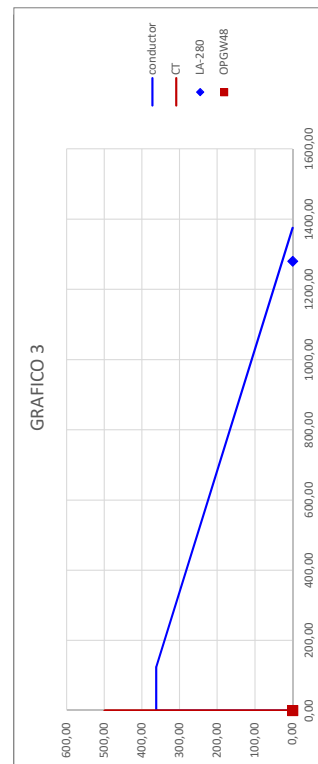
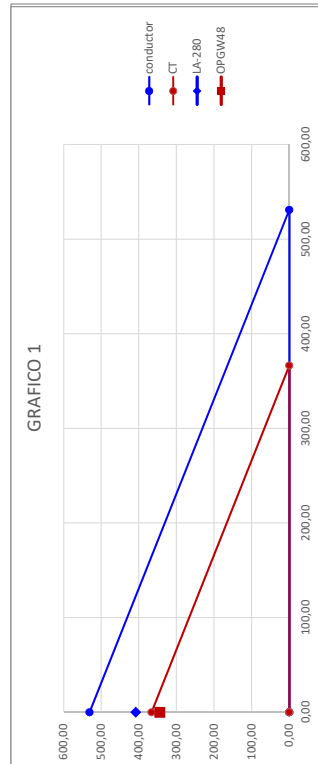


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO
 NUMERO 10
 FUNCIÓN ANC-ANG

PUNTO TRABAJO

	CONDUCTOR		CT		OPGW48		T (daN)
	V (daN)	L (daN)	T (daN)	V (daN)	L (daN)	T (daN)	
1Hip.	688	4	676	410	4	333	
3Hip.	688	1278	216	410	979	166	
4Hip. FASES	688	2556	144	410	0	221	
4Hip. CT	688	0	288	410	1959	111	



VERIFICACIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058
03/02/2021

Registro Electrónico
HORA 15:44:35

GRAFICO 2

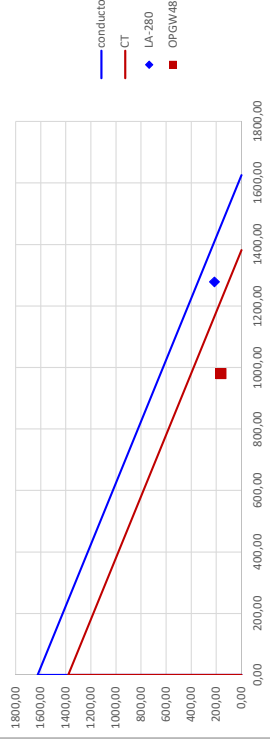


GRAFICO 4

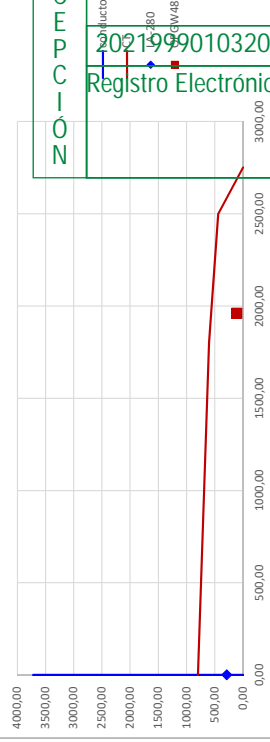


GRAFICO 1

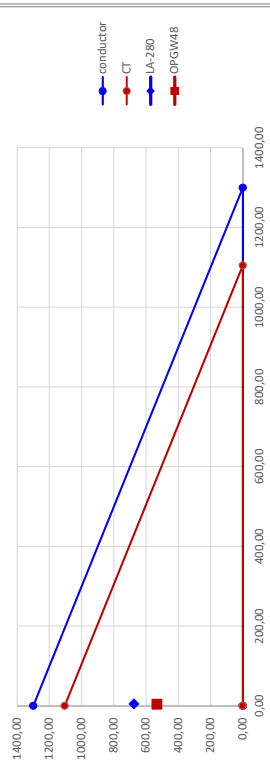


GRAFICO 3

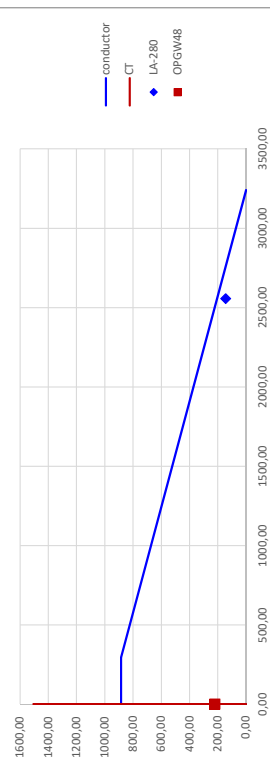


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO
 NUMERO 11
 FUNCIÓN SUSP-AL

PUNTO TRABAJO	CONDUCTOR					
	LA-280	OPGW48	CT	OPGW48		
	V (daN)	L (daN)	T (daN)	V (daN)	L (daN)	T (daN)
1Hip.	256	0	401	104	0	335
3Hip.	205	205	0	83	157	0
4Hip. FASES	205	1280	0	83	0	0
4Hip. CT	205	0	0	83	1962	0



RECEPCION

JUNTA DE ANDALUCÍA

20219901032058 03/02/2021
 Registro Electrónico HORA 15:44:35

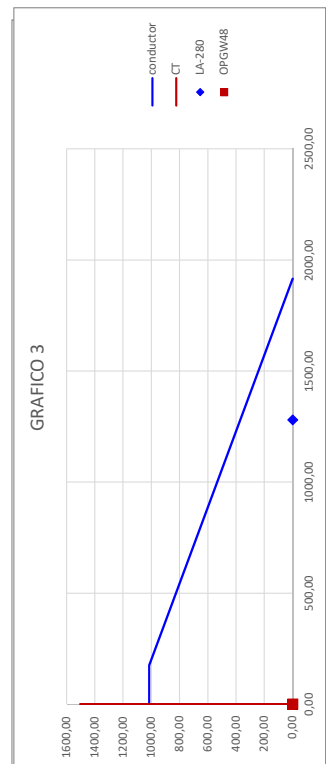
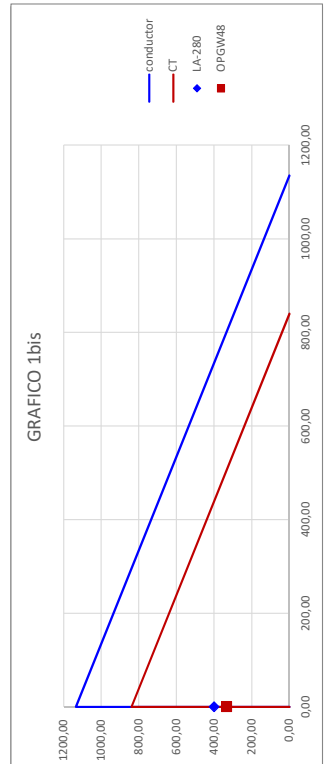
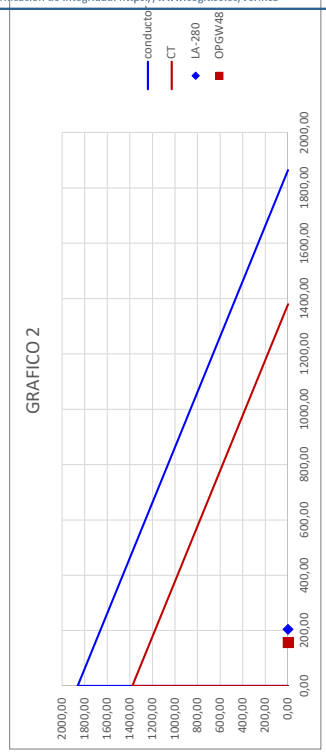


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO

NUMERO

FUNCION

L-3

12

SUSP-AL

PUNTO TRABAJO

CONDUCTOR

CT

	LA-280		OPGW48		T (daN)
	V (daN)	L (daN)	T (daN)	L (daN)	
1Hip.	300	0	462	131	0
3Hip.	240	205	0	105	157
4Hip. FASES	240	1280	0	105	0
4Hip. CT	240	0	0	105	1962

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. *3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

RECEPCION

20219901032058

Registro Electrónico

03/02/2021

HORA
15:44:35

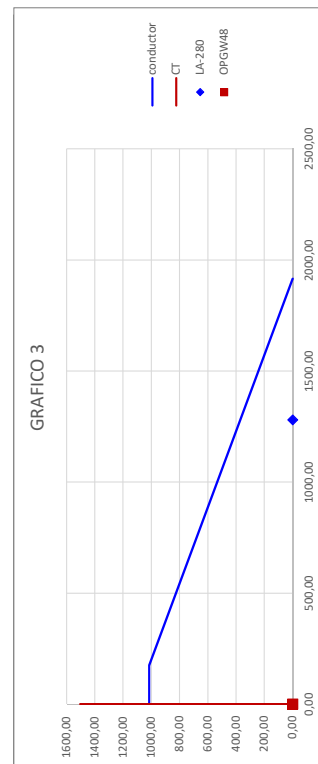
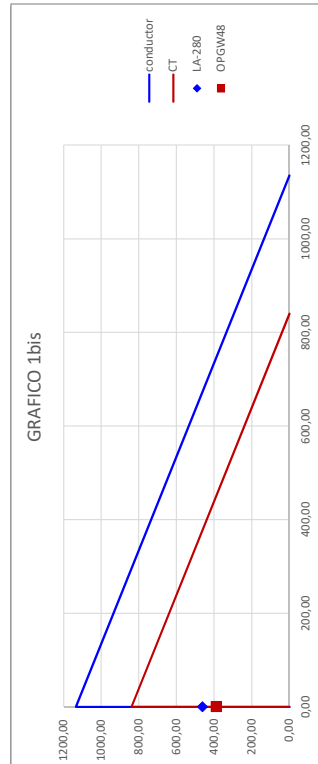


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO
 NUMERO 13
 FUNCIÓN SUSP-AL

PUNTO TRABAJO

	CONDUCTOR				CT			
	LA-280		OPGW48		LA-280		OPGW48	
	V (daN)	L (daN)	T (daN)	V (daN)	L (daN)	T (daN)	V (daN)	T (daN)
1Hip.	344	0	383	183	0	323	0	323
3Hip.	344	205	0	183	157	0	0	0
4Hip. FASES	344	1280	0	183	0	0	0	0
4Hip. CT	344	0	0	183	1962	0	0	0



RECEPCIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA

20219901032058 Registro Electrónico	03/02/2021 HORA 15:44:35
--	-----------------------------

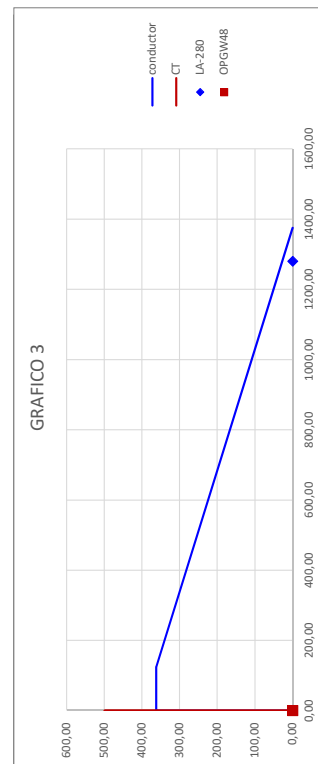
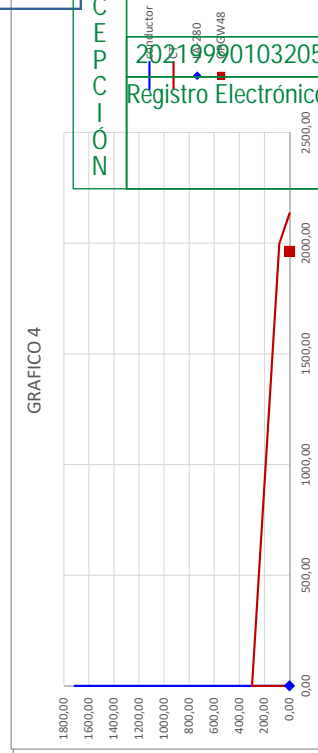
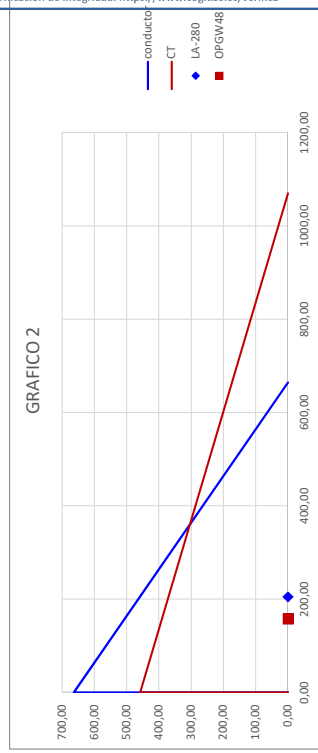


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO

NUMERO

FUNCION

L-1
14
SUSP-AL

PUNTO TRABAJO

CONDUCTOR

CT

	LA-280		OPGW48		T (daN)
	V (daN)	L (daN)	V (daN)	L (daN)	
1Hip.	433	0	252	0	320
3Hip.	433	205	252	157	0
4Hip. FASES	433	1280	252	0	0
4Hip. CT	433	0	252	1962	0

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. *3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

RECEPCION

JUNTA DE ANDALUCÍA

conductor

LA-280

OPGW48

20219901032058

03/02/2021

Registro Electrónico

HORA
15:44:35

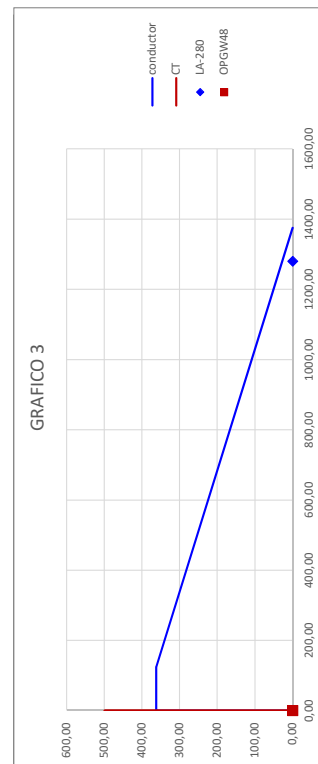
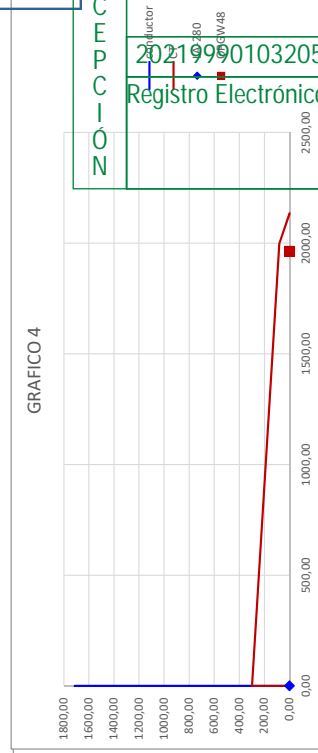
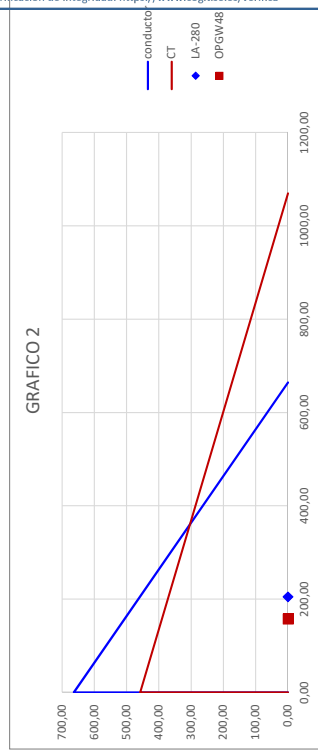


DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN NORMALIZADO DE APOYOS NORMA LNE008

MODELO DE APOYO
 NUMERO 15
 FUNCIÓN ESP ENT

PUNTO TRABAJO	CONDUCTOR					
	LA-280	OPGW48	CT	OPGW48		
	V (daN)	L (daN)	T (daN)	V (daN)	L (daN)	T (daN)
1Hip.	590	2850	217	73	1962	161
3Hip.	367	0	1182	0	0	0
4Hip. FASES	590	2560	2363	73	1960	185
4Hip. CT	590	2557	241	73	1962	0

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. *3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

RECEPCION

Conductor

202199901032058

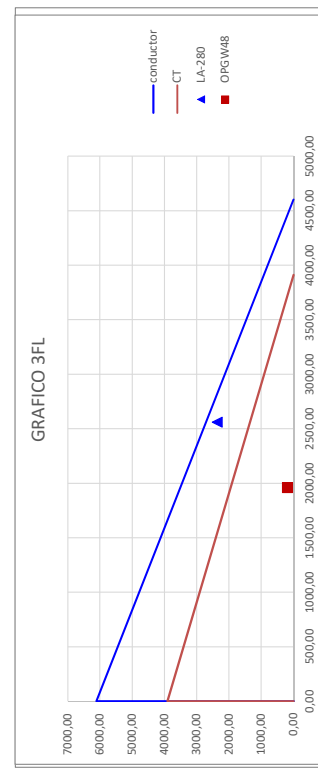
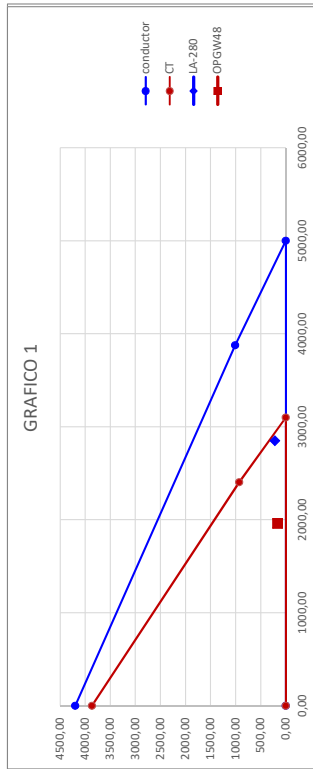
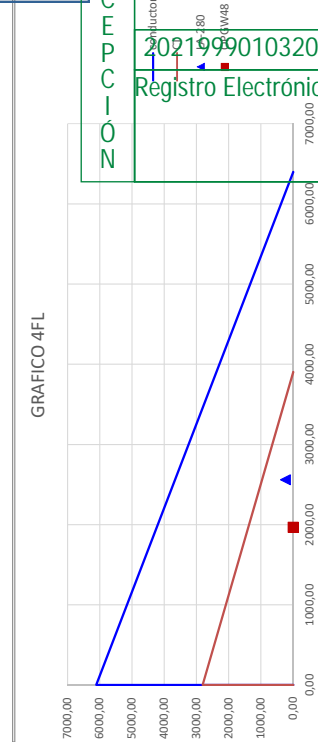
OPGW48

03/02/2021

Registro Electrónico

HORA

15:44:35



R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

ANEXOS A LA MEMORIA DEL
PROYECTO DE EJECUCIÓN
LÍNEA AÉREA A 66KV DOBLE CIRCUITO
ENTRADA Y SALIDA "S.E.T. LAS CABEZAS"
DESDE LA LÍNEA AÉREA A 66KV SIMPLE
CIRCUITO "FONTANAL-PALACIOS"

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
LAS CABEZAS DE SAN JUAN
(PROVINCIA DE SEVILLA)

ANEXO III:
TABLAS DE TENDIDO Y REGULACIÓN





Conductor LA-280 Hawk

T ₁	2560	Tensión máxima en daN.
P ₂	0,960	Peso sin sobrecarga en daN/m.
d	21,8	Diámetro del conductor en mm.
s	281,1	Sección del conductor en mm ²
CdeR	8489	Carga de rotura del conductor en daN.
E	7500	Módulo elasticidad lineal daN/mm ²
α	1,89E-05	Coefficiente de dilatación lineal °C-1
U	66	

Viento	120	Km/h
Tipo categoría	normal	
Long. Aislador	1	Longitud de aislador, m

PROYECTO LINEA AÉREA A 66 KV D/C E/S'SET LAS CABEZAS"
DESDE LINEA 66KV S/C"FONTANAL-PALACIOS"
TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS EN CANTÓN A NIVEL



VISADO N° 2070/2020 - A01

16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. 3.936.474

JUNTA DE ANDALUCÍA

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

C E C P C I O N

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

DATOS





**PROYECTO LINEA AÉREA A 66 KV D/C E/S"SET LAS CABEZAS"
DESDE LINEA 66KV S/C"FONTANAL-PALACIOS"
TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS EN CANTÓN A NIVEL**



Conductor LA-280 Hawk

T₁	2560 Tensión máxima en daN.	120 Km/h	Us	72,5 Tensión más elevada kV
p₁	1,452 Sobre carga inicial según zona.	1,452 Peso+viento daN/m.	Dpp RLAT	0,8 Distancia mínimo aislamiento en aire en m
t₁	-5 Temperatura inicial.	1,104 Peso+1/2 viento daN/m.	Tipo categoría	normal
p₂	0,96 Peso sin sobrecarga en daN/m.	1,090 Viento daN/m.	K'	0,75
d	21,8 Diámetro del conductor en mm.	192,91 Vano Regulación	Long. Aislador	1 Longitud de aislador, m
s	281,1 Sección del conductor en mm ²	193,006 Long.caten.vano regulacion	K	0,65 Coeficiente oscilación
CdeR	8489 Carga de rotura del conductor en daN.	Eds		
E	7500 Módulo elasticidad lineal daN/mm ²			
α	1,89E-05 Coeficiente de dilatación lineal °C-1			
U	66			

Th (daN)	2560,0	2276,4	2172,2	2155,9	2035,6	1923,5	1819,8	1724,2	1636,5	1556,2	1483,0	1416,1	1355,1	1299,5	1248,6	1159,3	1050,4	990,8
	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Flecha (m)	+ Viento	+1/2Vien	+ Viento	-5	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Vanos	-5	-5	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	85	90
193	2,64	2,26	3,11	2,07	2,19	2,45	2,59	2,73	2,87	3,01	3,15	3,30	3,44	3,58	3,85	4,25	4,51	4,77

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. 3.º 306.414

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

REGISTRO ELECTRONICO

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35



Conductor LA-280 Hawk

T ₁	2560	Tensión máxima en daN.
P ₁	1,452	Sobrecarga inicial según zona.
t ₁	-5	Temperatura inicial.
P ₂	0,96	Peso sin sobrecarga en daN/m.
d	21,8	Diámetro del conductor en mm.
s	281,1	Sección del conductor en mm ²
CdeR	8489	Carga de rotura del conductor en daN.
E	7500	Módulo elasticidad lineal daN/mm ²
α	1,89E-05	Coefficiente de dilatación lineal °C-1
U	66	

Viento		120 Km/h
P _{pv}	1,452	Peso+viento daN/m.
P _{p+1/2v}	1,104	Peso+1/2 viento daN/m.
P _v	1,090	Viento daN/m.
L _m	349,28	Vano Regulación
S ₁	349,852	Long. caten. vano regulación
E _{ds}	20,098	EDS a 15 °C

Us		72,5	Tensión más elevada kV
D _{pp} RLAT	0,8		Distancia mínimo aislamiento en aire en m
Tipo categoría	normal		
K'	0,75		
Long. Aislador	1		Longitud de aislador, m
K	0,65		Coefficiente oscilación

Th (daN)	2560,0	2092,7	2362,8	1886,3	1837,2	1791,0	1747,4	1706,1	1667,2	1630,3	1595,4	1562,3	1530,9	1501,0	1472,6	1419,7	1349,0	1306,8	
	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	
Flecha (m)	+ Viento	+1/2Vien	+ Viento																
Vanos	-5	-5	15	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	85	
349	8,66	8,05	9,38	7,77	7,97	8,18	8,38	8,59	8,79	8,99	9,18	9,38	9,57	9,76	10,32	10,87	11,22	11,22	

K₆₀ 1472,65
K₇₅ 1405,20
K₈₅ 1361,24



PROYECTO LINEA AÉREA A 66 KV D/C E/S "SET LAS CABEZAS"
DESDE LINEA 66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"
TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS EN CANTÓN A NIVEL

VISADO N° 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 JUNTA DE ANDALUCÍA
 C.S.V. 3. 0306 4/4
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

202199901032058 03/02/2021
 Registro Electrónico HORA 15:44:35



**PROYECTO LINEA AÉREA A 66 KV D/C E/S "SET LAS CABEZAS"
DESDE LINEA 66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"
TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS EN CANTÓN A NIVEL**



Conductor LA-280 Hawk

T₁	2560	Tensión máxima en daN.	120	Km/h	Us	72,5	Tensión más elevada kV
P₁	1,452	Sobrecarga inicial según zona.	1,452	Peso+viento daN/m.	Dpp RLAT	0,8	Distancia mínimo aislamiento en aire en m
t₁	-5	Temperatura inicial.	1,104	Peso+1/2 Viento daN/m.	Tipo categoría	normal	
P₂	0,96	Peso sin sobrecarga en daN/m.	1,090	Viento daN/m.	K'	0,75	
d	21,8	Diámetro del conductor en mm.	382,08	Vano Regulación	Long. Aislador	1	Longitud de aislador, m
s	281,1	Sección del conductor en mm ²	382,832	Long.caten.vano regulación	K	0,65	Coefficiente oscilación
CdeR	8489	Carga de rotura del conductor en daN.	20,075	EDS a 15 °C			
E	7500	Módulo elasticidad lineal daN/mm ²					
α	1,89E-05	Coefficiente de dilatación lineal °C-1					
U	66						

Th (daN)	2560,0	2072,1	2386,1	1857,6	1816,1	1776,9	1739,6	1704,2	1670,5	1638,5	1607,9	1578,8	1551,0	1524,4	1499,0	1451,4	1387,0	1348,1
	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Flecha (m)

Vanos	+ Viento		+1/2Vien		+ Viento		15		0		5		10		15		20		25		30		35		40		45		50		60		75		85		K ₆₀		K ₇₅		K ₈₅	
	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15	-5	15				
300	6,41	6,01	6,87	5,83	5,97	6,10	6,23	6,36	6,49	6,61	6,74	6,86	6,99	7,11	7,23	7,47	7,82	8,04	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87
477	16,19	15,20	17,38	14,74	15,08	15,42	15,75	16,07	16,40	16,72	17,04	17,36	17,67	17,98	18,28	18,89	19,77	20,34	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87
309	6,79	6,37	7,28	6,18	6,32	6,46	6,60	6,74	6,87	7,01	7,14	7,27	7,40	7,53	7,66	7,91	8,28	8,52	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87
275	5,36	5,03	5,75	4,88	4,99	5,10	5,21	5,32	5,43	5,54	5,64	5,75	5,85	5,95	6,05	6,25	6,54	6,73	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87
442	13,86	13,01	14,87	12,62	12,91	13,20	13,48	13,76	14,04	14,31	14,59	14,86	15,12	15,39	15,65	16,17	16,92	17,41	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87
320	7,27	6,83	7,80	6,62	6,77	6,92	7,07	7,22	7,36	7,51	7,65	7,79	7,93	8,07	8,21	8,48	8,87	9,13	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87
397	11,21	10,53	12,03	10,21	10,45	10,68	10,91	11,13	11,36	11,58	11,80	12,02	12,24	12,45	12,66	13,08	13,69	14,08	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87	1404,23	1444,75	1511,87	1511,87

COGITISE

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. 3.0.306.414

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

JUNTA DE ANDALUCÍA

20219901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35



**PROYECTO LINEA AÉREA A 66 KV D/C E/S "SET LAS CABEZAS"
DESDE LINEA 66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"
TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS EN CANTÓN A NIVEL**



Conductor LA-280 Hawk

T₁	2560	Tensión máxima en daN.	120	Km/h	Us	72,5	Tensión más elevada kV
P₁	1,452	Sobrecarga inicial según zona.	1,452	Peso+viento daN/m.	Dpp RLAT	0,8	Distancia mínimo aislamiento en aire en m
t₁	-5	Temperatura inicial.	1,104	Peso+1/2 viento daN/m.	Tipo categoría	normal	
P₂	0,96	Peso sin sobrecarga en daN/m.	1,090	Viento daN/m.	K'	0,75	
d	21,8	Diámetro del conductor en mm.	318,28	Vano Regulación	Long. Aislador	1	Longitud de aislador, m
s	281,1	Sección del conductor en mm ²	318,712	Long.caten.vano regulacion	K	0,65	Coefficiente oscilación
CdeR	8489	Carga de rotura del conductor en daN.	20,125	Eds a 15 °C			
E	7500	Módulo elasticidad lineal daN/mm ²					
α	1,89E-05	Coefficiente de dilatación lineal °C-1					
U	66						

Th (daN)	2560,0	2116,5	2336,6	1920,1	1862,0	1807,5	1756,4	1708,4	1663,3	1621,0	1581,1	1543,5	1508,1	1474,5	1442,8	1384,3	1307,1	1261,6
	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Flecha (m)

Vanos	-5	+ Viento	+1/2Vien	+ Viento	-5	15	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	85	K ₈₀	K ₇₅	K ₆₅
253	4,53	4,16	4,96	3,99	4,11	4,24	4,36	4,48	4,60	4,73	4,84	4,96	5,08	5,19	5,31	5,53	5,86	6,07	1442,02	1314,14	1361,59
305	6,62	6,08	7,25	5,83	6,01	6,19	6,37	6,55	6,73	6,91	7,08	7,25	7,43	7,59	7,76	8,09	8,57	8,88	1442,02	1314,14	1361,59
342	8,32	7,65	9,11	7,33	7,56	7,79	8,01	8,24	8,46	8,68	8,90	9,12	9,33	9,55	9,76	10,17	10,77	11,16	1442,02	1314,14	1361,59
330	7,73	7,11	8,48	6,81	7,03	7,24	7,45	7,66	7,87	8,07	8,28	8,48	8,68	8,88	9,07	9,46	10,02	10,38	1442,02	1314,14	1361,59
336	8,03	7,38	8,80	7,07	7,29	7,51	7,73	7,95	8,17	8,38	8,59	8,80	9,01	9,21	9,42	9,81	10,40	10,77	1442,02	1314,14	1361,59

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
ALVAREZ CRUZ, PABLO

REGIADO 12.324
C.S.V. 3.936.414

JUNTA DE ANDALUCÍA

202199901032058

03/02/2021

Registro Electrónico

HORA
15:44:35



**PROYECTO LINEA AÉREA A 66 KV D/C E/S"SET LAS CABEZAS"
DESDE LINEA 66KV S/C"FONTANAL-PALACIOS"
TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS EN CANTÓN A NIVEL**



	Viento	120 Km/h	Tipo categoría	normal
T ₁	1962	Tensión máxima en daN.		
P ₂	0,683	Peso sin sobrecarga en daN/m.		
d	15,3	Diámetro del conductor en mm.	Long. Aislador	1,2 Longitud de aislador, m
s	118,7	Sección del conductor en mm ²		
CdeR	9781	Carga de rotura del conductor en daN.		
E	11576	Módulo elasticidad lineal daN/mm ²		
α	1,41E-05	Coefficiente de dilatación lineal °C-1		
U	66			


VISADO N° 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
REGISTRO DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA
 C.S.V. 3.036.414
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

C E P C I O N
 202199901032058 03/02/2021
 Registro Electrónico HORA 15:44:35

DATOS



**PROYECTO LINEA AÉREA A 66 KV D/C E/S "SET LAS CABEZAS"
DESDE LINEA 66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"
TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS EN CANTÓN A NIVEL**



CABLE OPGW48

T₁	1962 Tensión máxima en daN.	120 Km/h	72,5 Tensión más elevada kV
P₁	1,144 Sobre carga inicial según zona.	1,144 Peso+viento daN/m.	0,8 Distancia mínimo aislamiento en aire en m
t₁	-5 Temperatura inicial.	0,823 Peso+1/2 viento daN/m.	Tipo categoría normal
P₂	0,683 Peso sin sobrecarga en daN/m.	0,918 Viento daN/m.	K' 0,75
d	15,3 Diámetro del conductor en mm.	192,91 Vano Regulación	Long. Aislador 1,2 Longitud de aislador. m
s	118,7 Sección del conductor en mm ²	193,012 Long. caten.vano regulación	K 0,65 Coeficiente oscilación
CdeR	9781 Carga de rotura del conductor en daN.	14,062 EDS a 15 °C	
E	11576 Módulo elasticidad lineal daN/mm ²		
α	1,41E-05 Coeficiente de dilatación lineal °C-1		
U	66		

Th (daN)	1962,0	1723,3	1755,3	1617,4	1552,8	1490,9	1431,7	1375,4	1321,9	1271,2	1223,4	1178,3	1135,9	1096,0	1058,6	990,7	903,9	854,6
	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Flecha (m)																					
Vanos	-5	+1/2Vien	-5	15	+ Viento	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	85	K ₅₀		
193	2,71	2,22	3,03	1,96	2,13	2,22	2,31	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,80	2,90	3,00	3,21	3,52	3,72	1251,22	1323,41	1450,49

K_s
2368,08

VISADO N° 2070/2020 - A01

16/12/2020
COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. 3.936.414

JUNTA DE ANDALUCÍA

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

CERTIFICACION

20219901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	
HORA 15:44:35	



**PROYECTO LINEA AÉREA A 66 KV D/C E/S "SET LAS CABEZAS"
DESDE LINEA 66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"
TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS EN CANTÓN A NIVEL**



CABLE OPGW48

T₁	1962 Tensión máxima en daN.	120 Km/h	72,5 Tensión más elevada kV
P₁	1,144 Sobre carga inicial según zona.	1,144 Peso+viento daN/m.	0,8 Distancia mínimo aislamiento en aire en m
t₁	-5 Temperatura inicial.	0,823 Peso+1/2 viento daN/m.	Tipo categoría normal
P₂	0,683 Peso sin sobrecarga en daN/m.	0,918 Viento daN/m.	K' 0,75
d	15,3 Diámetro del conductor en mm.	349,28 Vano Regulación	Long. Aislador 1,2 Longitud de aislador. m
s	118,7 Sección del conductor en mm ²	349,884 Long. caten.vano regulación	K 0,65 Coeficiente oscilación
CdeR	9781 Carga de rotura del conductor en daN.	12,862 EDS a 15 °C	
E	11576 Módulo elasticidad lineal daN/mm ²		
α	1,41E-05 Coeficiente de dilatación lineal °C-1		
U	66		

Th (daN)	1962,0	1551,6	1855,3	1356,8	1330,5	1305,3	1281,2	1258,0	1235,8	1214,5	1194,0	1174,3	1155,4	1137,2	1119,7	1086,6	1041,3	1013,6
	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Flecha (m)	+ Viento	+1/2Vien	+ Viento															
Vanos	-5	-5	15	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	85	K ₆₅
349	8,90	8,09	9,41	7,83	7,98	8,14	8,29	8,43	8,58	8,73	8,88	9,02	9,17	9,31	9,60	10,01	10,29	K ₇₅
																		1484,08
																		1524,56
																		1590,90

K_s
1986,58

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V.-3-0306-4/4

JUNTA DE ANDALUCÍA

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

CERTIFICACIÓN

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35



**PROYECTO LINEA AÉREA A 66 KV D/C E/S "SET LAS CABEZAS"
DESDE LINEA 66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"
TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS EN CANTÓN A NIVEL**

CABLE OPGW48

T₁	1962 Tensión máxima en daN.	120 Km/h	Us	72,5 Tensión más elevada kV
P₁	1,144 Sobrecarga inicial según zona.	1,144 Peso+viento daN/m.	Dpp RLAT	0,8 Distancia mínimo aislamiento en aire en m
t₁	-5 Temperatura inicial.	0,823 Peso+1/2 viento daN/m.	Tipo categoría	normal
P₂	0,683 Peso sin sobrecarga en daN/m.	0,918 Viento daN/m.	K'	0,75
d	15,3 Diámetro del conductor en mm.	382,0835144 Vano Regulación	Long. Aislador	1,2 Longitud de aislador. m
s	118,7 Sección del conductor en mm ²	382,874 Long. caten.vano regulación	K	0,65 Coeficiente oscilación
CdeR	9781 Carga de rotura del conductor en daN.	12,734 EDS a 15 °C		
E	11576 Módulo elasticidad lineal daN/mm ²			
α	1,41E-05 Coeficiente de dilatación lineal °C-1			
U	66			

K_s
1945,31

Th (daN)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	85	K ₈₅	K ₇₅	K ₆₀
1962,0	1531,8	1867,9	1328,6	1306,7	1285,5	1265,1	1245,5	1226,6	1208,4	1190,8	1173,9	1157,5	1141,7	1126,4	1097,4	1057,2	1032,5
0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Flecha (m)	+ Viento	+1/2Vien	+ Viento	15	+ Viento	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	85
Vanos	-5	6,06	6,92	5,80	6,00	6,09	6,19	6,29	6,38	6,47	6,57	6,66	6,75	6,85	7,03	7,29	7,47
300	16,64	15,33	17,49	14,67	15,16	15,40	15,65	15,89	16,13	16,37	16,61	16,84	17,07	17,31	17,77	18,44	18,89
477,44	6,97	6,42	7,33	6,15	6,35	6,46	6,56	6,66	6,76	6,86	6,96	7,06	7,15	7,25	7,44	7,73	7,91
309,21	5,51	5,08	5,79	4,86	5,02	5,10	5,18	5,26	5,34	5,42	5,50	5,58	5,65	5,73	5,88	6,10	6,25
274,86	14,25	13,12	14,97	12,56	12,98	13,19	13,40	13,60	13,81	14,01	14,21	14,42	14,62	14,82	15,21	15,79	16,17
441,79	7,47	6,88	7,85	6,59	6,81	6,92	7,03	7,14	7,24	7,35	7,46	7,56	7,67	7,77	7,98	8,28	8,48
320,07	11,53	10,62	12,11	10,16	10,50	10,67	10,84	11,00	11,17	11,34	11,50	11,66	11,83	11,99	12,30	12,77	13,08
397,43																	

VERIFICADO N° 2070/2020 - A01

16/12/2020

ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. 3.036.414

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

REGISTRO ELECTRONICO

202199901032058

03/02/2021

REGISTRO ELECTRONICO

HORA 15:44:35

COGITISE



**PROYECTO LINEA AÉREA A 66 KV D/C E/S "SET LAS CABEZAS"
DESDE LINEA 66KV S/C "FONTANAL-PALACIOS"
TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS EN CANTÓN A NIVEL**

CABLE OPGW48

T₁	1962	Tensión máxima en daN.	120 Km/h	Us	72,5	Tensión más elevada kV
P₁	1,144	Sobrecarga inicial según zona.	1,144	Dpp RLAT	0,8	Distancia mínimo aislamiento en aire en m
t₁	-5	Temperatura inicial.	0,823	Tipo categoría	normal	
P₂	0,683	Peso sin sobrecarga en daN/m.	0,918	K'	0,75	
d	15,3	Diámetro del conductor en mm.	318,2797899	Long. Aislador	1,2	Longitud de aislador. m
s	118,7	Sección del conductor en mm ²	13,011	K	0,65	Coefficiente oscilación
CdeR	9781	Carga de rotura del conductor en daN.				
E	11576	Módulo elasticidad lineal daN/mm ²				
α	1,41E-05	Coefficiente de dilatación lineal °C-1				
U	66					

Th (daN)	1962,0	1574,3	1841,3	1390,1	1358,6	1328,6	1300,0	1272,6	1246,5	1221,5	1197,6	1174,8	1152,9	1132,0	1111,9	1074,3	1023,2	982,4
	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Flecha (m)																			
Vanos																			
	-5	+1/2Vien	-5	15	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	85	90
253	4,65	4,17	4,96	3,92	4,01	4,10	4,19	4,28	4,37	4,46	4,55	4,64	4,73	4,81	4,90	5,07	5,33	5,49	5,72,89
305,35	6,80	6,10	7,25	5,73	5,86	5,99	6,13	6,26	6,39	6,52	6,65	6,78	6,91	7,04	7,16	7,42	7,79	8,03	8,28
342,32	8,55	7,66	9,11	7,20	7,37	7,53	7,70	7,87	8,03	8,20	8,36	8,52	8,68	8,85	9,01	9,32	9,79	10,09	10,39
330,12	7,95	7,12	8,47	6,70	6,85	7,01	7,16	7,32	7,47	7,62	7,77	7,93	8,08	8,23	8,37	8,67	9,10	9,39	9,68
336,29	8,25	7,39	8,79	6,95	7,11	7,27	7,43	7,59	7,75	7,91	8,07	8,23	8,38	8,54	8,69	9,00	9,45	9,74	10,03

K_s
2035,22

VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020 ALVAREZ CRUZ, PABLO

COLEGIO Nº 12.324

REGISTRO ELECTRONICO

C.S.V. 3.0306.414

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35

REGISTRO ELECTRÓNICO	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

ANEXOS A LA MEMORIA DEL
PROYECTO DE EJECUCIÓN
LÍNEA AÉREA A 66KV DOBLE CIRCUITO ENTRADA
Y SALIDA "S.E.T. LAS CABEZAS" DESDE LA LÍNEA
AÉREA A 66KV SIMPLE CIRCUITO "FONTANAL-
PALACIOS"

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
LAS CABEZAS DE SAN JUAN
(PROVINCIA DE SEVILLA)

ANEXO IV
RELACIÓN ORGANISMOS AFECTADOS



REGISTRO ELECTRONICO		JUNTA DE ANDALUCÍA	
202199901032058	03/02/2021		
Registro Electrónico		HORA 15:44:35	

RESUMEN RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

AYUNTAMIENTO DE LAS CABEZAS DE SAN JUAN.
 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR.
 EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.
 CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO.
 CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. VÍAS PECUARIAS.
 AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA.
 MINISTERIO DE FOMENTO.
 DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE SEVILLA.
 TELEFÓNICA
 ADIF S.A.



COGITISE

16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

VISADO Nº 2070/2020 - A01



FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA		03/02/2021 15:44	PÁGINA 139/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

**ANEXOS A LA MEMORIA DEL
PROYECTO DE EJECUCIÓN**

**LÍNEA AÉREA A 66KV DOBLE CIRCUITO ENTRADA
Y SALIDA "S.E.T. LAS CABEZAS" DESDE LA LÍNEA
AÉREA A 66KV SIMPLE CIRCUITO "FONTANAL-
PALACIOS"**

**EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
LAS CABEZAS DE SAN JUAN
(PROVINCIA DE SEVILLA)**

ANEXO V:
RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Anexo V- Relación de Bienes y Derechos Afectados

Página 1



FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA	03/02/2021 15:44	PÁGINA 140/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

R E G I S T R O E L E C T R O N I C O	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

ÍNDICE ANEXO V

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

1 ANTECEDENTES.....	3
2 OBJETO	3
3 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	4
4 PLANOS CATASTRALES.....	6

COGITISE



VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020

COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. - 3189561424*

Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA	03/02/2021 15:44	PÁGINA 141/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/
		

REGISTRO ELECTRONICO	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35


1 ANTECEDENTES

En virtud de lo dispuesto en los artículos 9 y 39 de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, modificada por la Ley 17/2007, de 4 de julio, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad (en adelante Ley del Sector Eléctrico), EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U. como gestor de redes de distribución, tiene la función de distribuir energía eléctrica, así como construir, mantener y operar las instalaciones de distribución destinadas a situar la energía en los puntos de consumo.


Según lo establecido en el apartado 1 del artículo 140 del Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se aprueba las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (en adelante Real Decreto 1955/2000) y de acuerdo con el artículo 52 de la Ley del Sector Eléctrico, se declaran de utilidad pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, a los efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos necesarios para su establecimiento y de la imposición y ejercicio de la servidumbre de paso.

2 OBJETO

El artículo 53 de la Ley del Sector Eléctrico establece que, para el reconocimiento, en concreto, de la utilidad pública de las instalaciones aludidas en el artículo 52 del mismo cuerpo legal, es necesario que la empresa interesada lo solicite, incluyendo una relación concreta e individualizada de los bienes o derechos que considere de necesaria expropiación. Asimismo, el artículo 143.3.e) del Real Decreto 1955/2000 dispone que la solicitud que al efecto se formule será acompañado, entre otros documentos, de un documento técnico y anejo de afecciones del proyecto que deberá contener la relación concreta e individualizada en la que se describan, en todos sus aspectos, material y jurídico, los bienes y derechos que se consideren de necesaria expropiación ya sea ésta del pleno dominio de terrenos y/o de servidumbre de paso de energía eléctrica y



VISADO Nº 2070/2020 - A01
16/12/2020
COLEGiado 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. - 3189651247
Verificación en línea de firmas en www.registre.com/verifica



FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA		03/02/2021 15:44	PÁGINA 142/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

servicios complementarios en su caso, tales como caminos de acceso u otras instalaciones auxiliares.

Por dicho motivo, el presente documento contiene la relación concreta e individualizada de los bienes o derechos por servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica generadas por la línea en proyecto, según lo indicado en el artículo 158 del Real Decreto 1955/2000, en cumplimiento de las leyes citadas en el anteriormente, y a los efectos de urgente ocupación según la Ley de Expropiación Forzosa, si ha lugar.

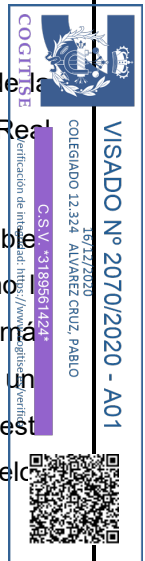
3 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

La servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica generada por la construcción de la línea en proyecto comprende, según lo indicado en el artículo 158 del Real Decreto 1955/2000, las afecciones que se describen en los siguientes apartados:

- **El vuelo sobre el predio sirviente:** consistente en el paso aéreo de los cables y/o conductores sobre las parcelas afectadas. Esta afección se define como la proyección sobre el terreno de los conductores extremos en las condiciones más desfavorables, definidas éstas en la hipótesis con los conductores a una temperatura de 15°C desviados bajo la acción de viento a 120 km/h. De esta forma se determinan las curvas que delimitan las zonas de servidumbre de vuelo.

Se establecen dos superficies de afección:

- Superficie de vuelo o zona de servidumbre: delimitada por la proyección vertical de los conductores en las condiciones de máxima desviación, definidas anteriormente.
- Superficie de no edificabilidad o zona de seguridad: franja de terreno en la que no podrá realizarse ninguna edificación. Esta franja se determina mediante una paralela exterior a 5 m a cada lado de la línea límite que determina la superficie de vuelo (apartado 5.12.2 de la ITC-LAT-07 del R.D. 223/08 de 15 de febrero).
- El **establecimiento de apoyos fijos** para la sustentación de los cables conductores de energía eléctrica e instalación de puestas a tierra de dichos apoyos fijos.



REGISTRO ELECTRONICO	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
Registro Electrónico	HORA 15:44:35	

- El **derecho de paso o acceso** consistente en el establecimiento de servidumbre de paso de personas y/o vehículos sobre aquellas parcelas cuya afección resulta necesaria al objeto de posibilitar el acceso a los apoyos, para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario.

Se ha estimado una anchura máxima de 8 metros, de manera que se pueda garantizar el acceso al apoyo de la maquinaria necesaria para su construcción

- La **ocupación temporal** de terrenos u otros bienes, en su caso, necesarios a los fines indicados en el apartado anterior.

Se establecen dos superficies de afección:

- Como ocupación temporal de terrenos para la construcción de cada apoyo se considera éste ubicado en el interior de un cuadrado de dimensiones según la función del apoyo, resultando una superficie de ocupación temporal de:
 - 600m² para apoyos suspensión
 - 900 m² para apoyos de anclaje o final de línea
- Como ocupación temporal para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario, se establece una franja de aproximadamente 20 m de anchura centrada en el eje de la traza de la línea.

En las tablas anexas se indican, las afecciones generadas por la servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica para cada una de las parcelas afectadas por la instalación en proyecto:



COGITISE
16/12/2020
VISADO Nº 2070/2020 - A01
COLEGADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
C.S.V. 3189561424
Verificar la autenticidad: <https://www.cogitise.es/verifica>





19561. LÍNEA AÉREA A 66KV DOBLE CIRCUITO ENTRADA Y SALIDA "S.I.E.T. LAS CABEZAS"
DESDE LA LÍNEA AÉREA A 66KV SIMPLE CIRCUITO "S.I.E.T. FONTANAL-S.I.E.T. PALACIOS"
RELACION DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Nº FINCA s/proy.	Poligono	Parcela	Termino Municipal	Paraje	Uso	Referencia Catastral	ZONA DE SERVIDUMBRE			APOYOS			OCUPACIÓN TEMPORAL		SERVIDUMBRE DE ACCESO	
							Long. (m.)	Ancho (m.)	Superf. (m²)	Apoyos (nº)	Superf. Máx. (m²)	Sup. Ocupacion por acopio de material y montaje (m²)	Acceso a apoyo (nº)	Superf. Camino (m²)		
A1	17	0069	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LA RENTILLA	URBANO	41020A01700069						1	1527			
1			LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LA RENTILLA	URBANO	7365901TF3976N	4	5	21	1	35	1	24			
1BIS	17	0068	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LA RENTILLA	URBANO	41020A01700068	46	7	325			1	342			
2(*)	17	9011	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LA RENTILLA	AGRARIO	41020A01709011	250	9	2372	2	35	2	1779			
A2(*)	17	9001	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	CAMINO DE SANLUCAR	AGRARIO	41020A01709001						3	918			
3	17	0062	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LA RENTILLA	AGRARIO	41020A01700062	251	15	3804	3	35	3	15			
4	17	9001	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	CAMINO DE SANLUCAR	AGRARIO	41020A01709001	7	6	42							
5	19	0074	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LA CALABAZA	AGRARIO	41020A01900074	290	13	3732	4	7	4	879			
6	19	0072	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LA CALABAZA	AGRARIO	41020A01900072	73	14	1030							
7	19	0071	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LA CALABAZA	AGRARIO	41020A01900071	44	23	1022							
8	19	0070	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LA CALABAZA	AGRARIO	41020A01900070	66	29	1904							
9	19	0069	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LA CALABAZA	AGRARIO	41020A01900069	178	31	5464							
10	19	0064	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	PEQUELAS	AGRARIO	41020A01900064	246	15	3681	5	7	600				
11	19	0062	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LA PEQUELA	AGRARIO	41020A01900062	271	13	3572	6	7	600				
12	19	0099	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	PEQUELAS	AGRARIO	41020A01900099	56	15	841							
A3(*)	19	9005	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	GAVIA	AGRARIO	41020A01909005										
A4(*)	19	9003	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	CAMINO	AGRARIO	41020A01909003										
A5(*)	19	9004	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	CAMINO	AGRARIO	41020A01909004										
13	19	0060	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	PEQUELAS	AGRARIO	41020A01900060	236	14	3258	7	8	600				
14	19	9005	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	GAVIA	AGRARIO	41020A01909005	7	20	142							

VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. *3189561424*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

REGISTRO ELECTRONICO
 2021/99901032658
 03/02/2021
 HORA 15:44:35

(*) Caminos de acceso públicos.



19561. LÍNEA AÉREA A 66KV DOBLE CIRCUITO ENTRADA Y SALIDA "S.E.T. LAS CABEZAS"
DESDE LA LÍNEA AÉREA A 66KV SIMPLE CIRCUITO "S.E.T. FONTANAL-S.E.T. PALACIOS"
RELACION DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Nº FINCA s/proy.	Poligono	Parcela	Termino Municipal	Paraje	Uso	Referencia Catastral	ZONA DE SERVIDUMBRE			APOYOS			OCUPACION TEMPORAL		SERVIDUMBRE DE ACCESO	
							Long. (m.)	Ancho (m.)	Superf. (m²)	Apoyos (nº)	Superf. Máx. (m²)	Sup. Ocupacion por acopio de material y montaje (m²)	Acceso a apoyo (nº)	Superf. Camino (m²)		
15	19	0185	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LA PALMILLA	AGRARIO	41020A01900185	243	27	6502			6	1617			
16	19	9003	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	CAMINO	AGRARIO	41020A01909003	6	19	116			7				
17	19	0045	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	CUESTA BELÉN	AGRARIO	41020A01900045	261	2	561	8	9	8	432			
18	19	0044	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	CUESTA BELÉN	AGRARIO	41020A01900044	259	14	3638	9	9	9	123			
19	19	0043	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	CUESTA BELÉN	AGRARIO	41020A01900043	9	33	296							
20	19	9004	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	CAMINO	AGRARIO	41020A01909004	16	22	347							
21	19	0041	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	DEHESA ALTA	AGRARIO	41020A01900041	254	19	4785							
22	19	0040	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	DEHESA ALTA	AGRARIO	41020A01900040	306	11	3245	10	35	10	684			
23	19	0149	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	MERLINA	AGRARIO	41020A01900149	24	15	359	11	8	11				
24	19	9007	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LÍNEA AVE SEVILLA-CÁDIZ	AGRARIO	41020A01909007	43	17	749							
25	32	9006	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	LÍNEA AVE SEVILLA-CÁDIZ	AGRARIO	41020A03209006	39	19	733							
A6	32	0066	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	MARISMILLAS	AGRARIO	41020A03200066										
26	32	0015	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	MARISMILLAS	AGRARIO	41020A03200015	406	16	6698	12	8	12				
27	32	0014	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	MARISMILLAS	AGRARIO	41020A03200014	328	15	4908	13	8	13				
28	32	0013	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	MARISMILLAS	AGRARIO	41020A03200013	227	13	2988	14	8	14				
29	30	0105	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	RIVERA	AGRARIO	41020A03000105	9	17	154							
30	30	0054	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	RIVERA	AGRARIO	41020A03000054	50	18	918							
31	30	0055	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	RIVERA	AGRARIO	41020A03000055	60	17	999							
32	30	0056	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	RIVERA	AGRARIO	41020A03000056	23	13	310							
33	30	0058	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	RIVERA	AGRARIO	41020A03000058	16	11	180			15	1533			
A7	30	0059	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	RIVERA	AGRARIO	41020A03000059						15	84			

VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. *3189561424*
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



JUNTA DE ANDALUCÍA
 2
 03/02/2021
 HORA 15:44:35
 Registro Electrónico

(*) Caminos de acceso públicos.



19561. LÍNEA AÉREA A 66KV DOBLE CIRCUITO ENTRADA Y SALIDA "S.E.T. LAS CABEZAS"
DESDE LA LÍNEA AÉREA A 66KV SIMPLE CIRCUITO "S.E.T. FONTANAL-S.E.T. PALACIOS"
RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Nº FINCA s/proy.	Poligono	Parcela	Termino Municipal	Paraje	Uso	Referencia Catastral	ZONA DE SERVIDUMBRE			AFECCION			SERVIDUMBRE DE ACCESO	
							Long. (m.)	Ancho (m.)	Superf. (m²)	Apoyos (nº)	Superf. Máx. (m²)	Sup. Ocupacion por acopio de material y montaje (m²)	Acceso a apoyo (nº)	Superf. Camino (m²)
34	30	0028	LAS CABEZAS DE SAN JUAN	RIVERA	AGRARIO	41020A03000028	41	8	328	15	28	900	15	120



VISADO Nº 2070/2020 - A01

16/12/2020
COLEGIADO 12.324 ALVAREZ CRUZ, PABLO

C.S.V. *3189561424*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



REGISTRACION

JUNTA DE ANDALUCÍA		3
202199901032058	03/02/2021	
Registro Electrónico	HORA 15:44:35	



(*) Caminos de acceso públicos.

REGISTRO ELECTRONICO	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35

4 PLANOS CATASTRALES

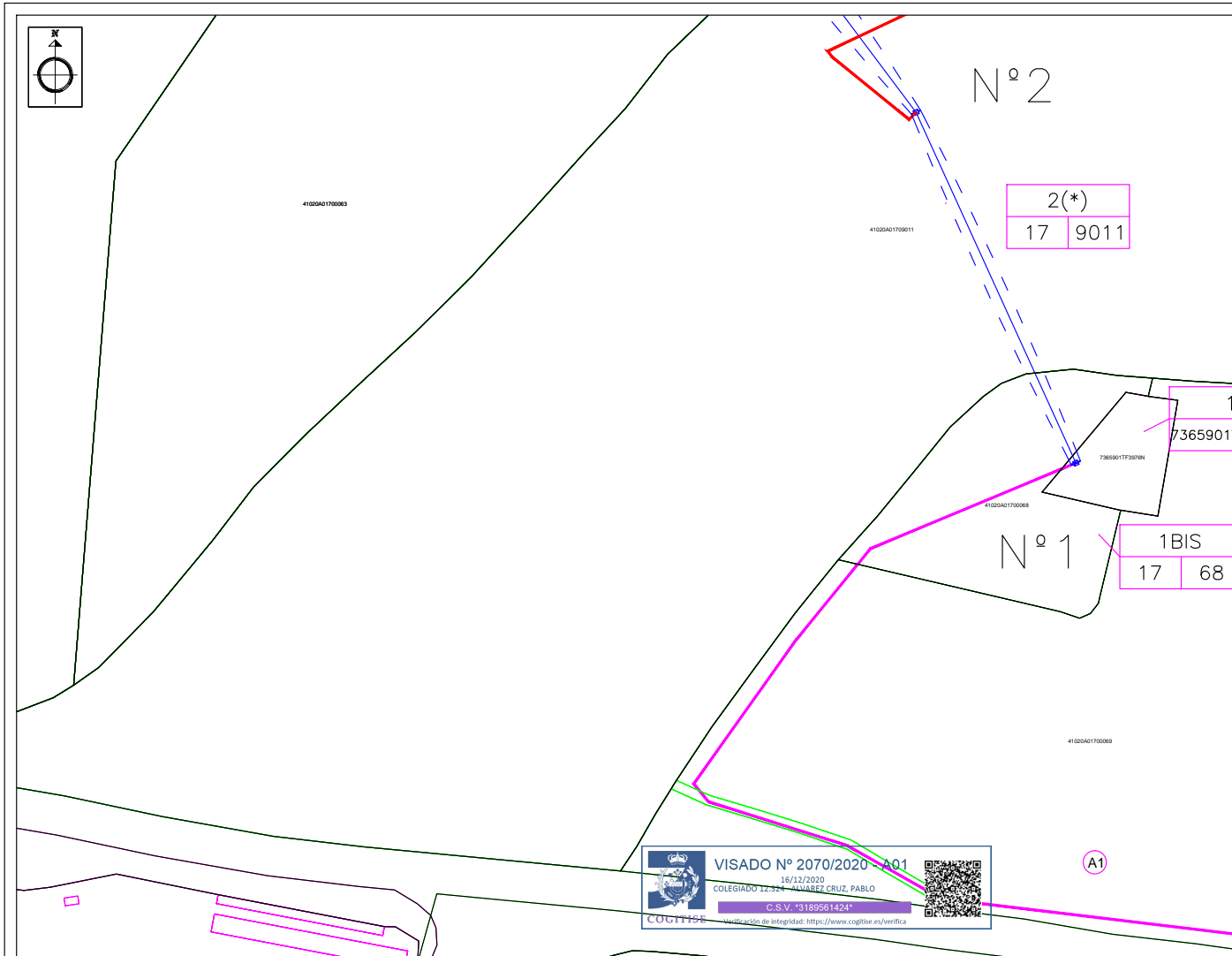
En los planos adjuntos a este anexo se muestra la representación gráfica de las afecciones generadas por la servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica, y de los cuáles se extraen las mediciones incluidas en las tablas del apartado 3 "Relación de Bienes y Derechos afectados".



FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA	03/02/2021 15:44	PÁGINA 148/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



RECEPCIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35



LEYENDA

- EJE LÍNEA AÉREA 66kV PROYECTADA
- SERVIDUMBRE DE VUELO.
- DESVÍO CONDUCTORES TENDIDO 15°C+viento_(120km/h)
- APOYO PROYECTADO. N°xx
- LÍMITE PARCELA CATASTRO
- LÍMITE SUBPARCELA CATASTRO
- CAMINO DE ACCESO AL APOYO

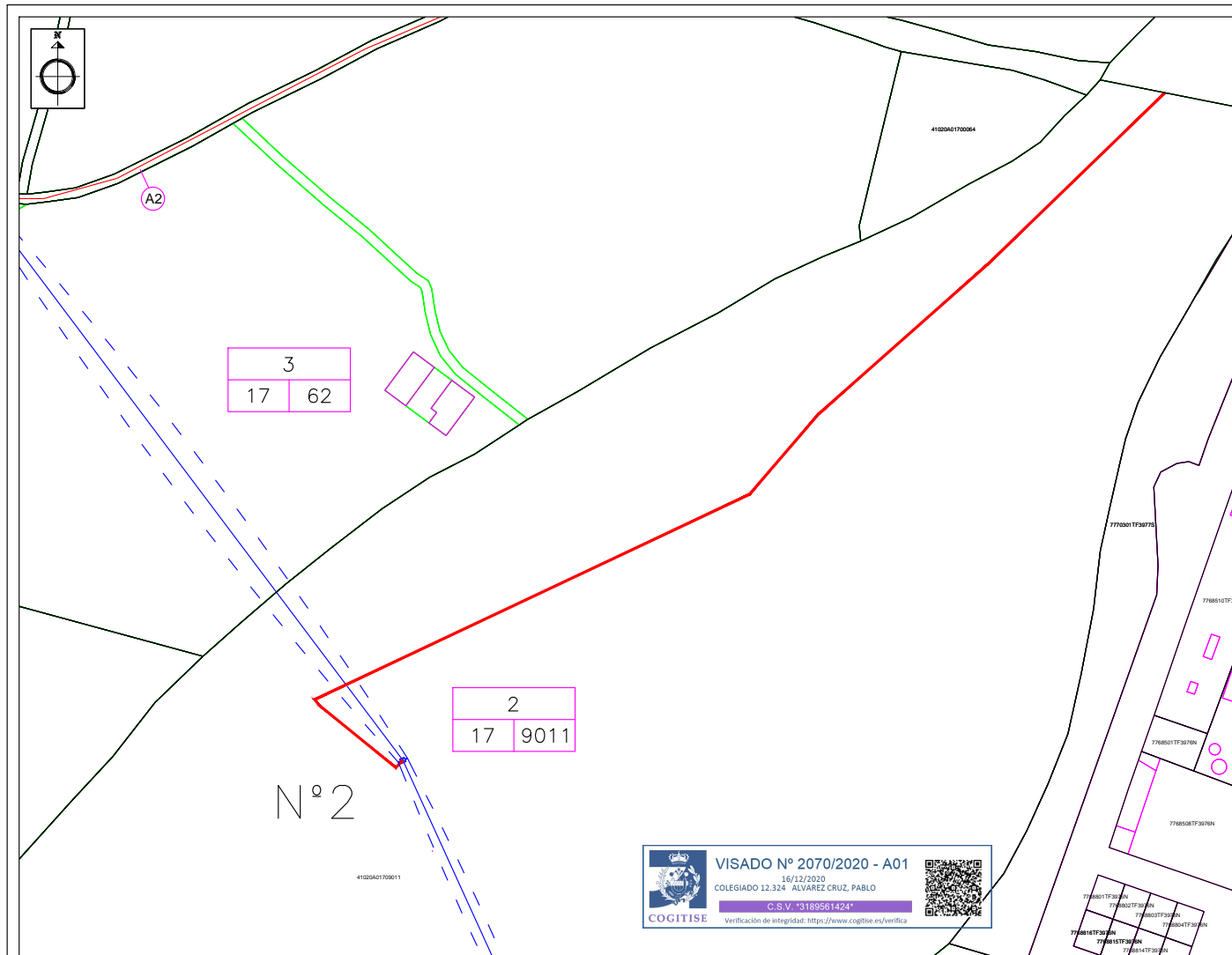
(*) CAMINO PÚBLICO DE ACCESO AL APOYO

N.º POLÍGONO CATASTRO	0	N.º PARCELA PROYECTADA
	00 0000	N.º PARCELA CATASTRO

(A0) N.º DE PARCELA AFECTADA POR ACCESO

	LÍNEA AÉREA "S.E.T. LA S"	
	PLANTA CATASTRAL Ap.nº1-ap.nº	
REVISIÓN: 00	ESCALA: 1:2000	REF. PLANO: 19561 PL110
FORMATO: A3		HOJA: 1 de 9

RECEPCIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35



- LEYENDA**
- EJE LÍNEA AÉREA 66kV PROYECTADA
 - SERVIDUMBRE DE VUELO.
DESÍO CONDUCTORES TENDIDO 15°C+viento_(120km/h)
 - CAMINO DE ACCESO AL APOYO
 - APOYO PROYECTADO. N°xx
 - LÍMITE PARCELA CATASTRO
 - LÍMITE SUBPARCELA CATASTRO
 - (*) CAMINO PÚBLICO DE ACCESO AL APOYO

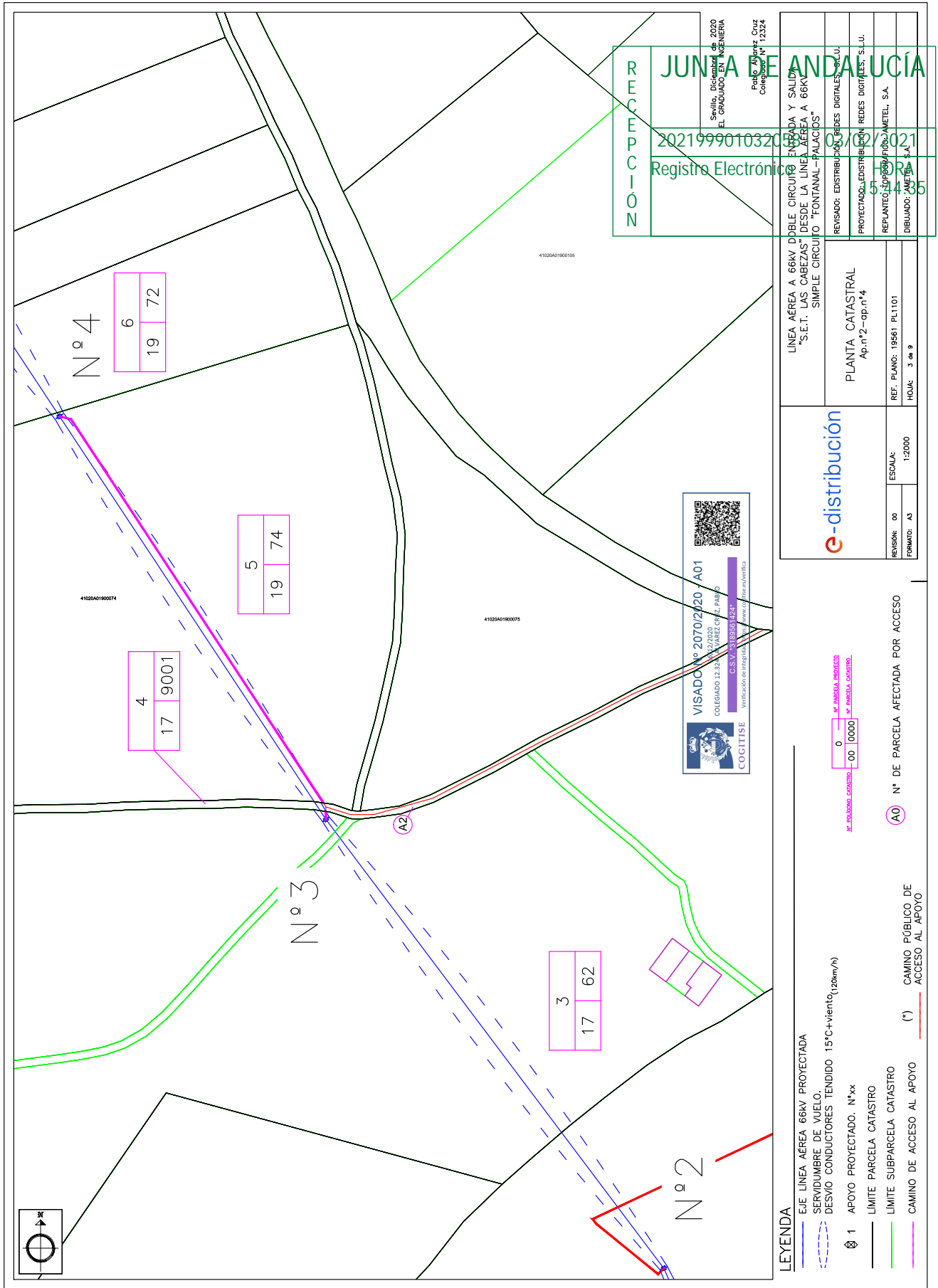
N.º POLÍGONO CATASTRO	00	0000	N.º PARCELA PROYECTADA	0	N.º PARCELA CATASTRO
-----------------------	----	------	------------------------	---	----------------------

N° DE PARCELA AFECTADA POR ACCESO

e-distribución

REVISIÓN: 00 ESCALA: 1:2000
 FORMATO: A3

LÍNEA AÉREA "S.E.T. LA S"
PLANTA CATASTRO Ap.nº2
REF. PLANO: 19561 PL110
HOJA: 2 de 8



COOPERATIVA

JUNTA DE ANDALUCÍA

2021999010320555 03/02/2021

Registro Electrónico

Sevilla, Diciembre de 2020
EL GRUADO EN INGENIERA

Prof. Titular C-2
Colegiado Nº 12324

REVISADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
PROYECTADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
REFLANTADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
DIBUJADO: ANETEL S.A.

LINEA AÉREA A 66KV DOBLE CIRCUITO ENTRADA Y SALIDA "S.E.T. LAS CABEZAS" DESDE LA LINEA AÉREA A 66KV SIMPLE CIRCUITO "FONTANAL-PALACIOS"	
PLANTA CATASTRAL Ap.nº2-op.nº4	
REF. PLANO: 19561 PL1101	ESCALA: 1:2000
REVISIÓN: 00	HOJA: 3 de 9
FORMATO: A3	

COGITIBE

VERIFICACIÓN

VERIFICACIÓN EN INTEGRALIDAD

VERIFICADO Nº 2070/2020-A01

COLEGIADO 13.32 FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA

VERIFICACIÓN EN INTEGRALIDAD

VERIFICACIÓN EN INTEGRALIDAD

VERIFICACIÓN EN INTEGRALIDAD

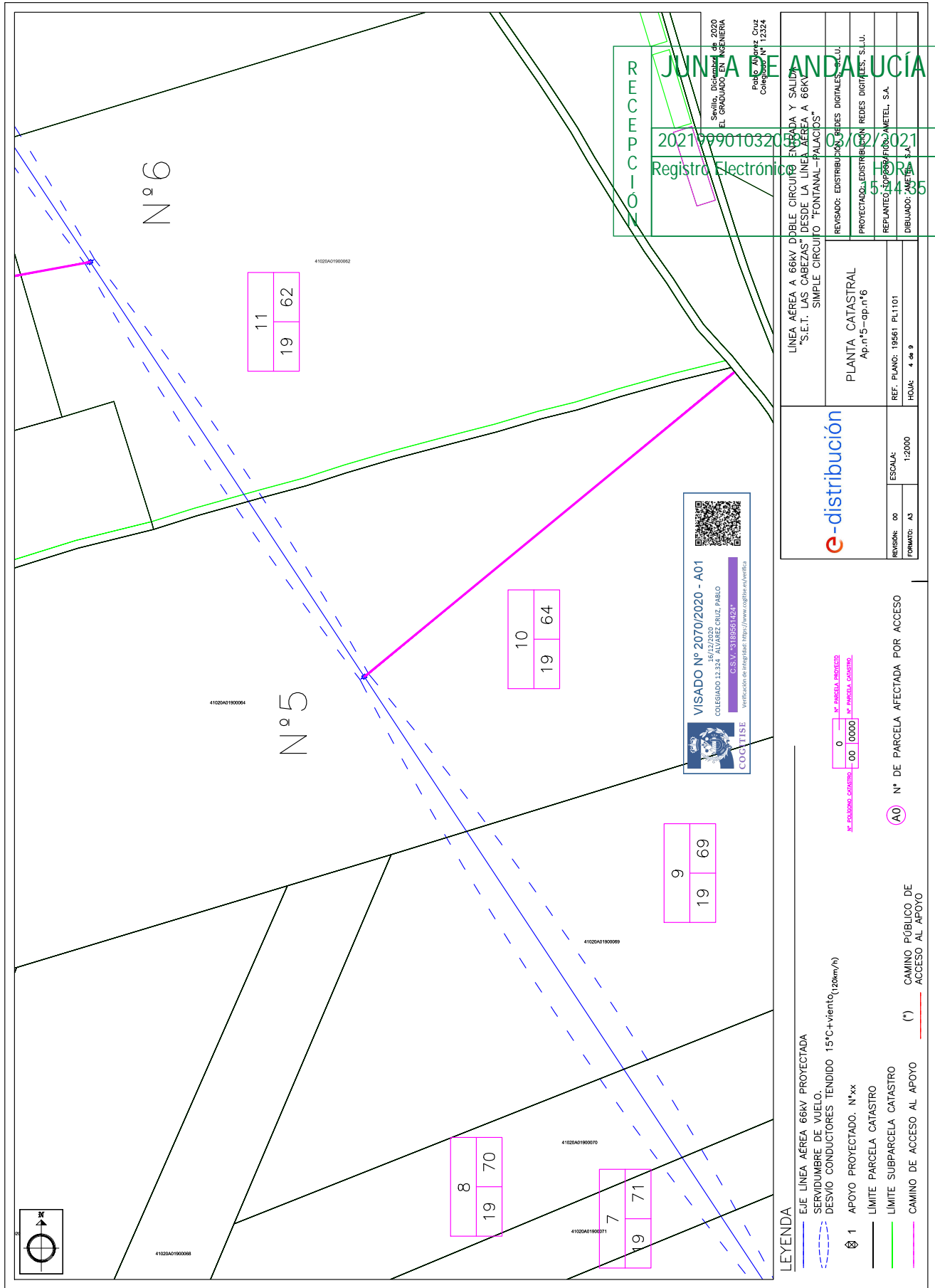
LEYENDA

	EJE LINEA AÉREA 66KV PROYECTADA
	SERVIDUMBRE DE VUELO.
	DESIVIO CONDUCTORES TENDIDO 15°C+viento ₁ (120km/h)
	1 APOYO PROYECTADO. N°xx
	LÍMITE PARCELA CATASTRO
	LÍMITE SUBPARCELA CATASTRO
	CAMINO DE ACCESO AL APOYO
	CAMINO PÚBLICO DE ACCESO AL APOYO

0 0000 N. PARCELA PROYECTADA

00 0000 N. PARCELA CATASTRAL

A0 N.º DE PARCELA AFECTADA POR ACCESO

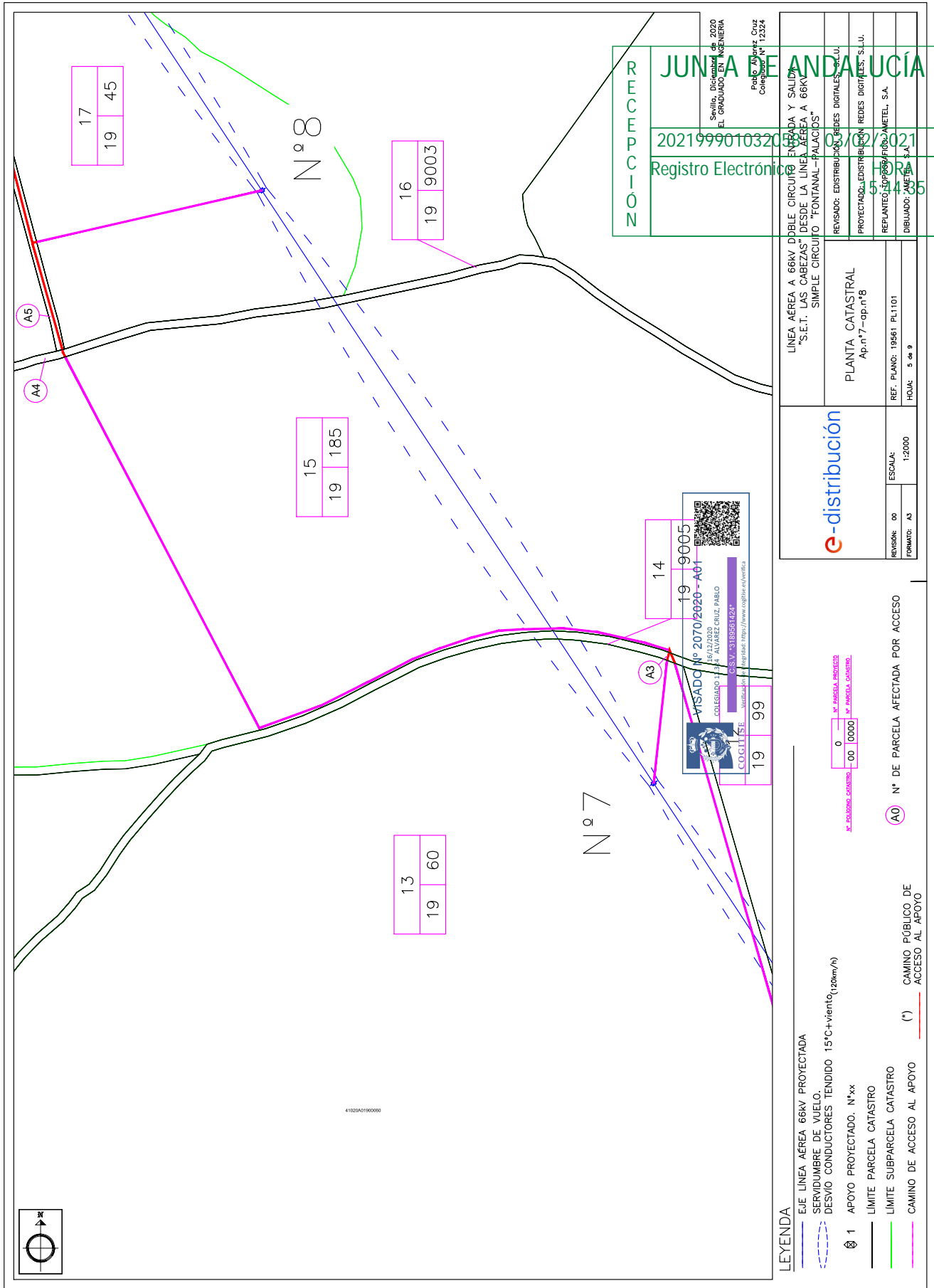


JUNTA DE ANDALUCÍA
 Sevilla, Diciembre de 2020
 EL GRUADO EN INGENIERIA
 2021999010320555
 03/02/2021
 Registro Electrónico
 REVISADO: EDISTRIBUCION REDES DIGITALES S.L.U.
 PROYECTADO: EDISTRIBUCION REDES DIGITALES S.L.U.
 REPLANTEADO: EDISTRIBUCION REDES DIGITALES S.L.U.
 DIBUJADO: ANETEL S.A.

LINEA AÉREA A 66KV DBLE CIRCUITO ENVIADA Y SALIDA
 "S.E.T. LAS CABEZAS" DESDE LA LINEA AÉREA A 66KV
 "S.E.T. SIMPLE CIRCUITO "FONTANAL-PALACIOS"
 PLANTA CATASTRAL
 Ap.n°5-op.n°6
 REF. PLANO: 19561 PL1101
 HOJA: 4 de 9
 ESCALA: 1:2000
 REVISION: 00
 FORMATO: A3

COGITIBE
 VISADO Nº 2070/2020 - A01
 Nº 19561 E24
 COLEGIADO 13.32 ALVAREZ CRUZ PABLO
 Verificación de integridad: <https://www.cogitibe.es/verifica/>

LEYENDA
 EJE LINEA AÉREA 66KV PROYECTADA
 SERVIDUMBRE DE VUELO.
 DESVIO CONDUCTORES TENDIDO 15°C+viento₀ (120mV/h)
 1 APOYO PROYECTADO. N°xx
 LÍMITE PARCELA CATASTRO
 LÍMITE SUBPARCELA CATASTRO
 CAMINO DE ACCESO AL APOYO (*)
 CAMINO PÚBLICO DE ACCESO AL APOYO (*)



COGITEL

JUNTA DE ANDALUCÍA

2021999010320558 03/02/2021

Registro Electrónico

Revisado: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
 PROYECTADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
 REPLANTEADO: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.
 DIBUJADO: ANETEL S.A.

LINEA AÉREA A 66KV DDBLE CIRCUITO ENTRADA Y SALIDA "S.E.T. LAS CABEZAS" DESDE LA LINEA AÉREA A 66KV "SIMPLE CIRCUITO "FONTANAL-PALACIOS"	
PLANTA CATASTRAL Ap.nº7-op.nº8	
REF. PLANO: 19561 PL1101	HOJA: 5 de 9

e-distribución	
REVISIÓN: 00	ESCALA: 1:2000
FORMATO: A3	

LEYENDA

- EJE LINEA AÉREA 66KV PROYECTADA
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- DESVIO CONDUCTORES TENDIDO 15°C+viento₀ (120mV/h)
- 1 APOYO PROYECTADO. N°xx
- LÍMITE PARCELA CATASTRO
- LÍMITE SUBPARCELA CATASTRO
- CAMINO DE ACCESO AL APOYO (*)
- CAMINO PÚBLICO DE ACCESO AL APOYO

0 N° PARCELA PROYECTADA
 00 0000 N° PARCELA CATASTRO
 00 0000 N° PARCELA CATASTRO

(A0) N° DE PARCELA AFECTADA POR ACCESO

COGITEL

VISADO Nº 2070/2020-A01

19 9005

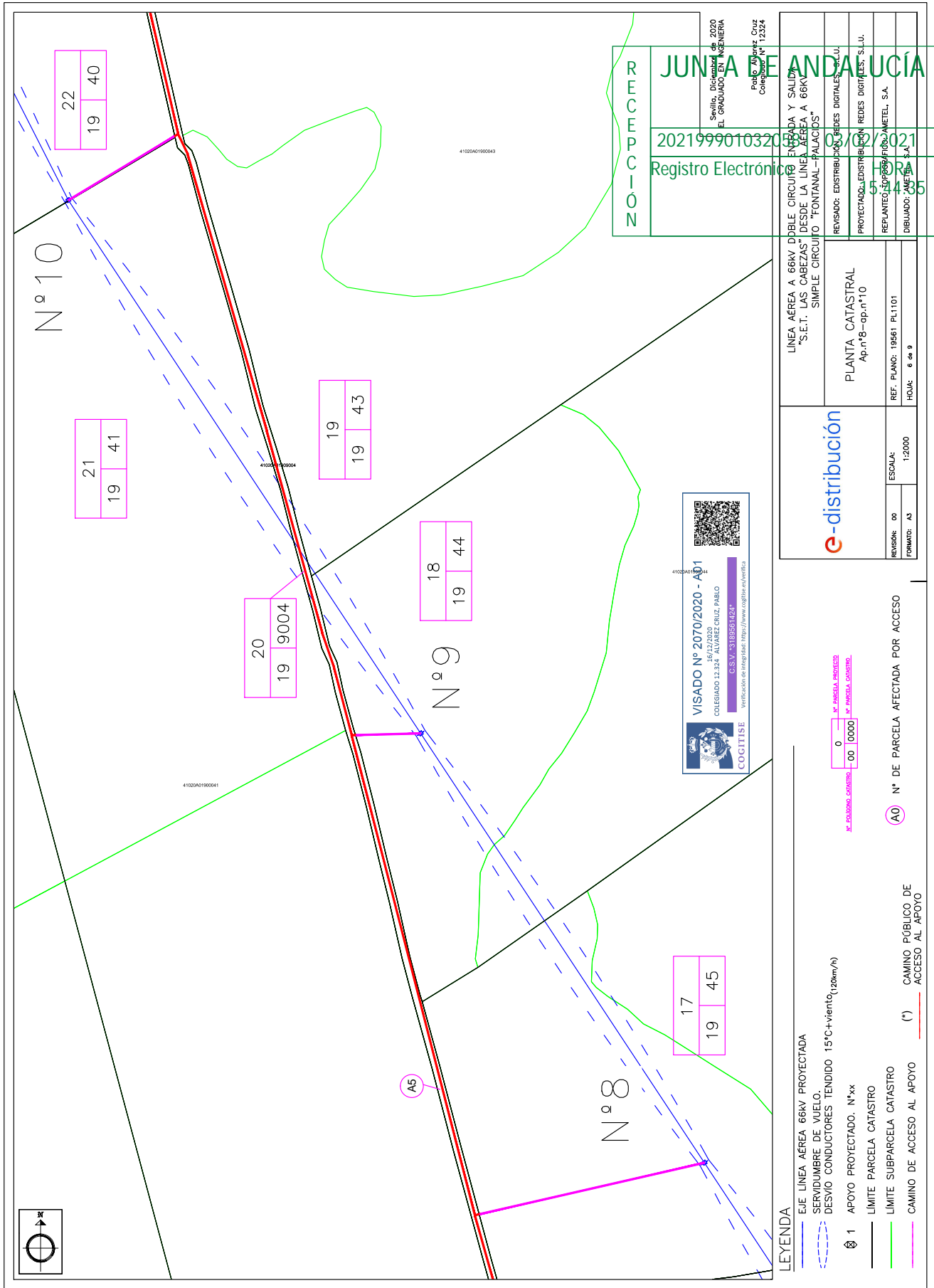
ALVARO ALVAREZ CRUZ PABLO

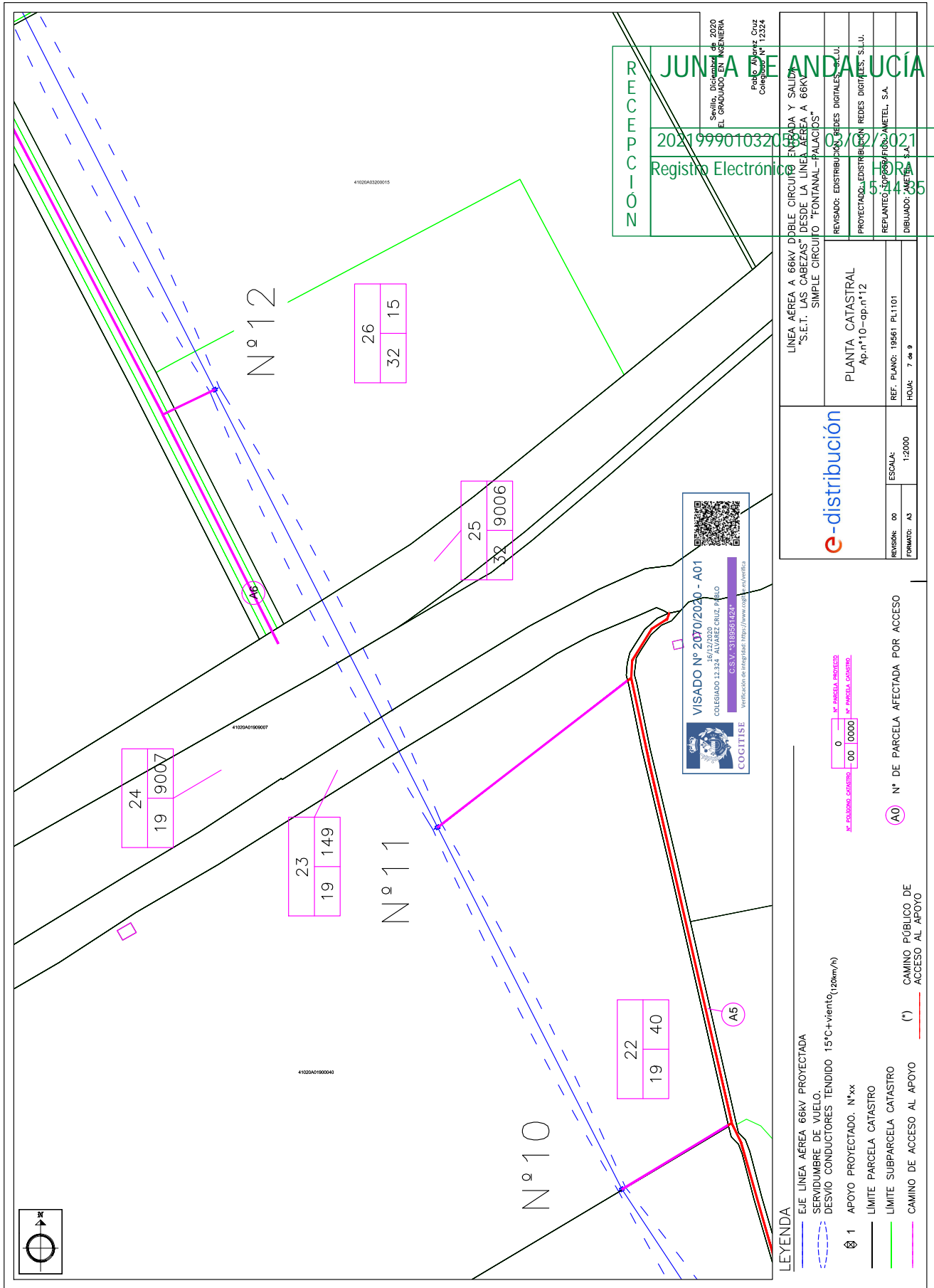
COGITEL

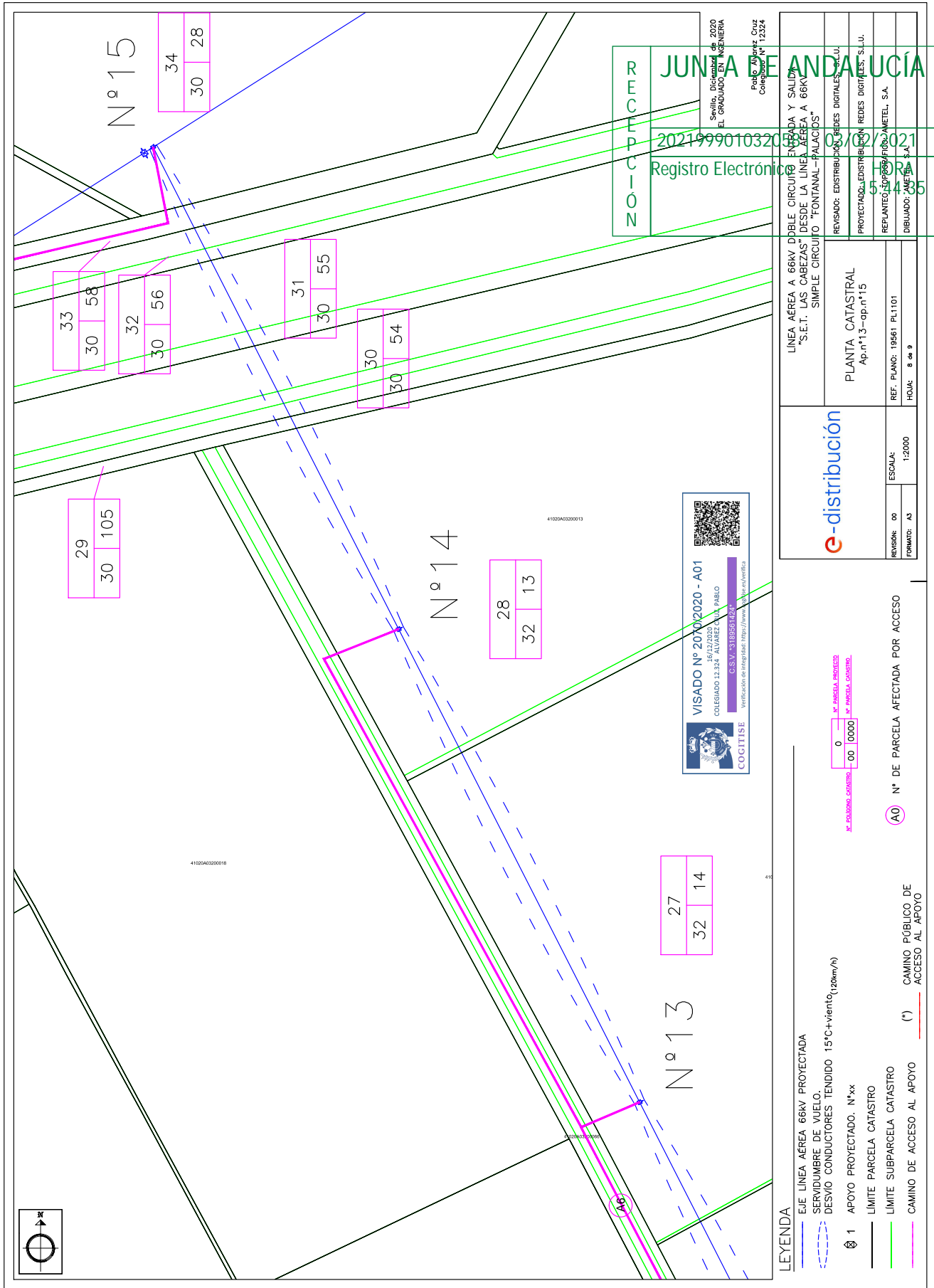
19 99

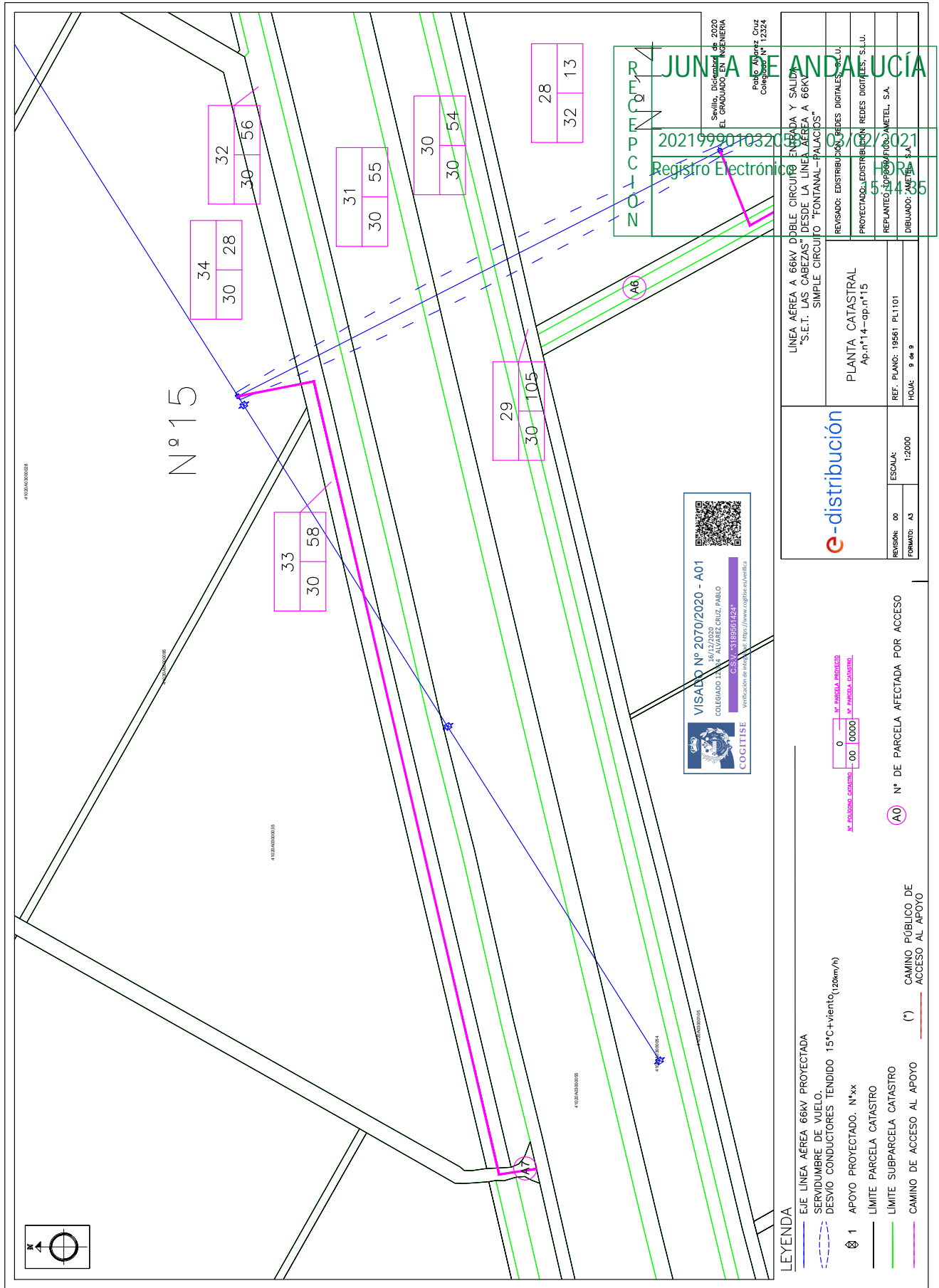
REGISTRADO Nº 318551 E24

https://www.cogitel.es/verifica









R. E. P. C. I. O. N.	202199901032058		03/02/2021
	Registro Electrónico		HORA 15:44:35

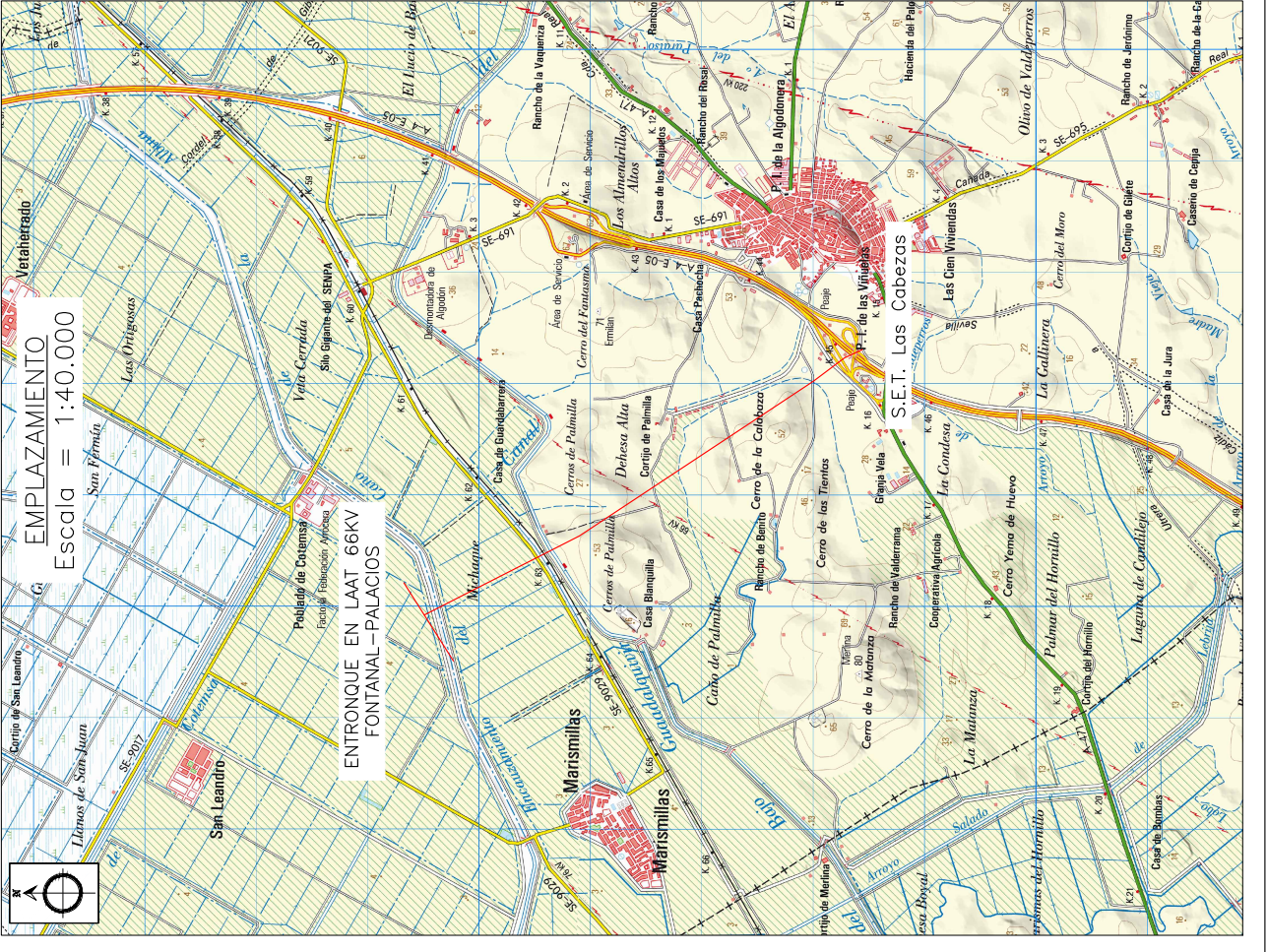
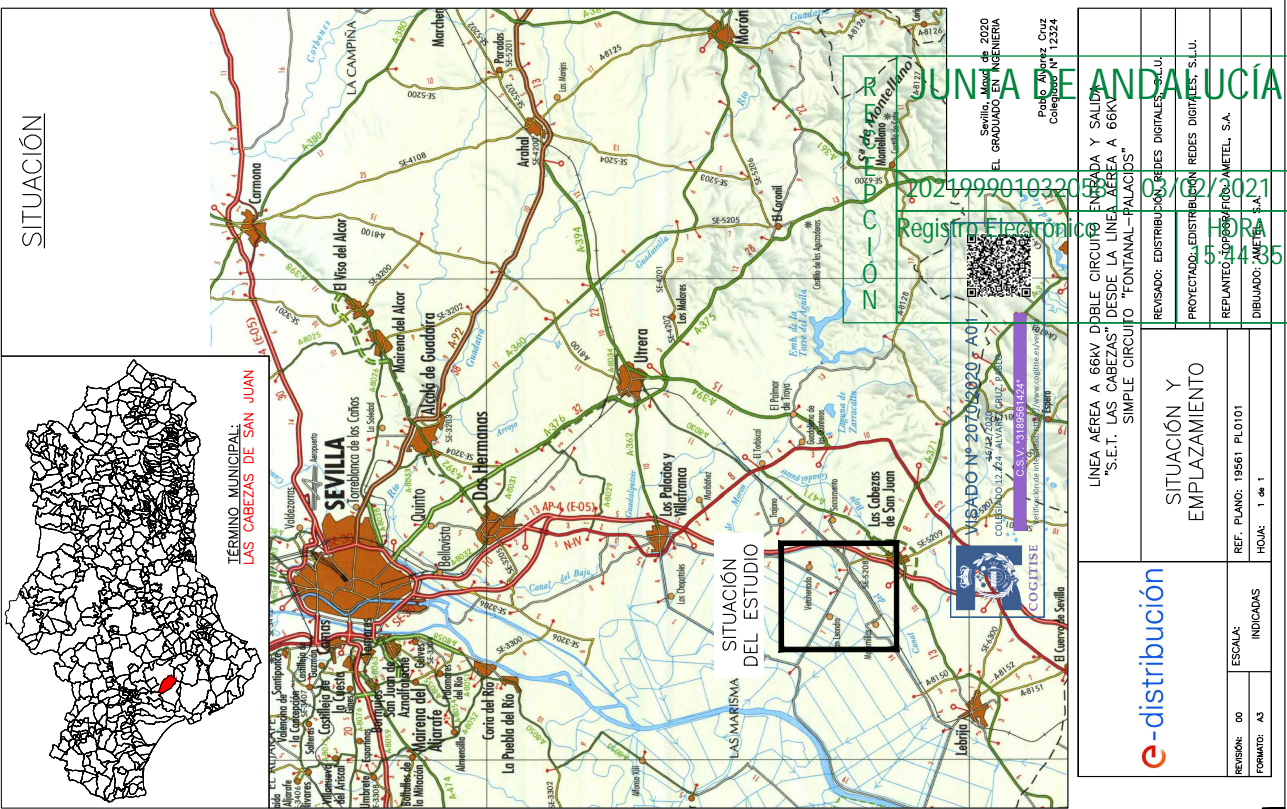
PROYECTO

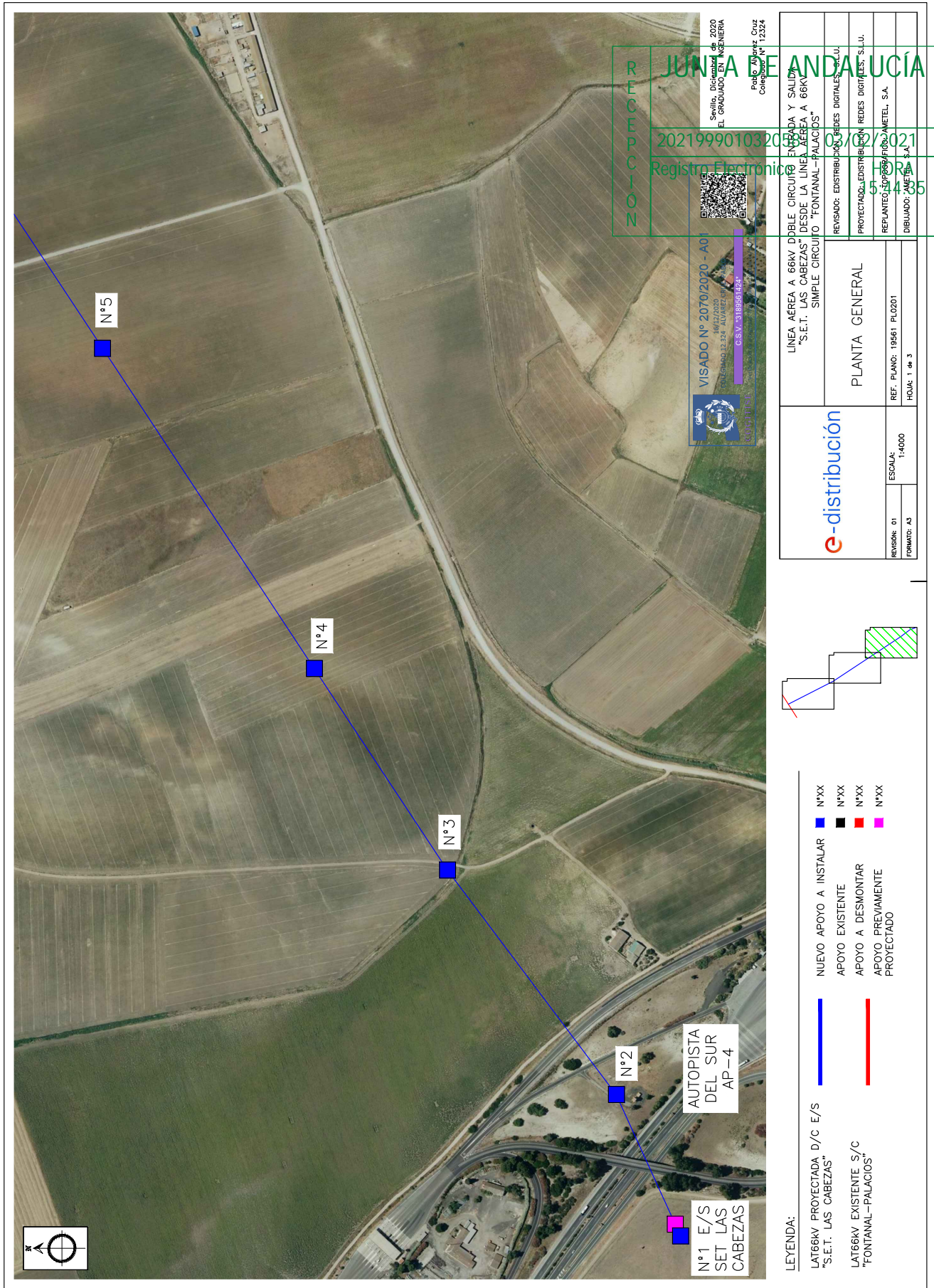
**LÍNEA AÉREA A 66KV DOBLE
CIRCUITO ENTRADA Y SALIDA
"S.E.T. LAS CABEZAS" DESDE LA
LÍNEA AÉREA A 66KV SIMPLE
CIRCUITO "FONTANAL-
PALACIOS"**

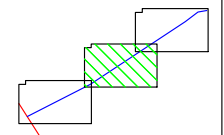
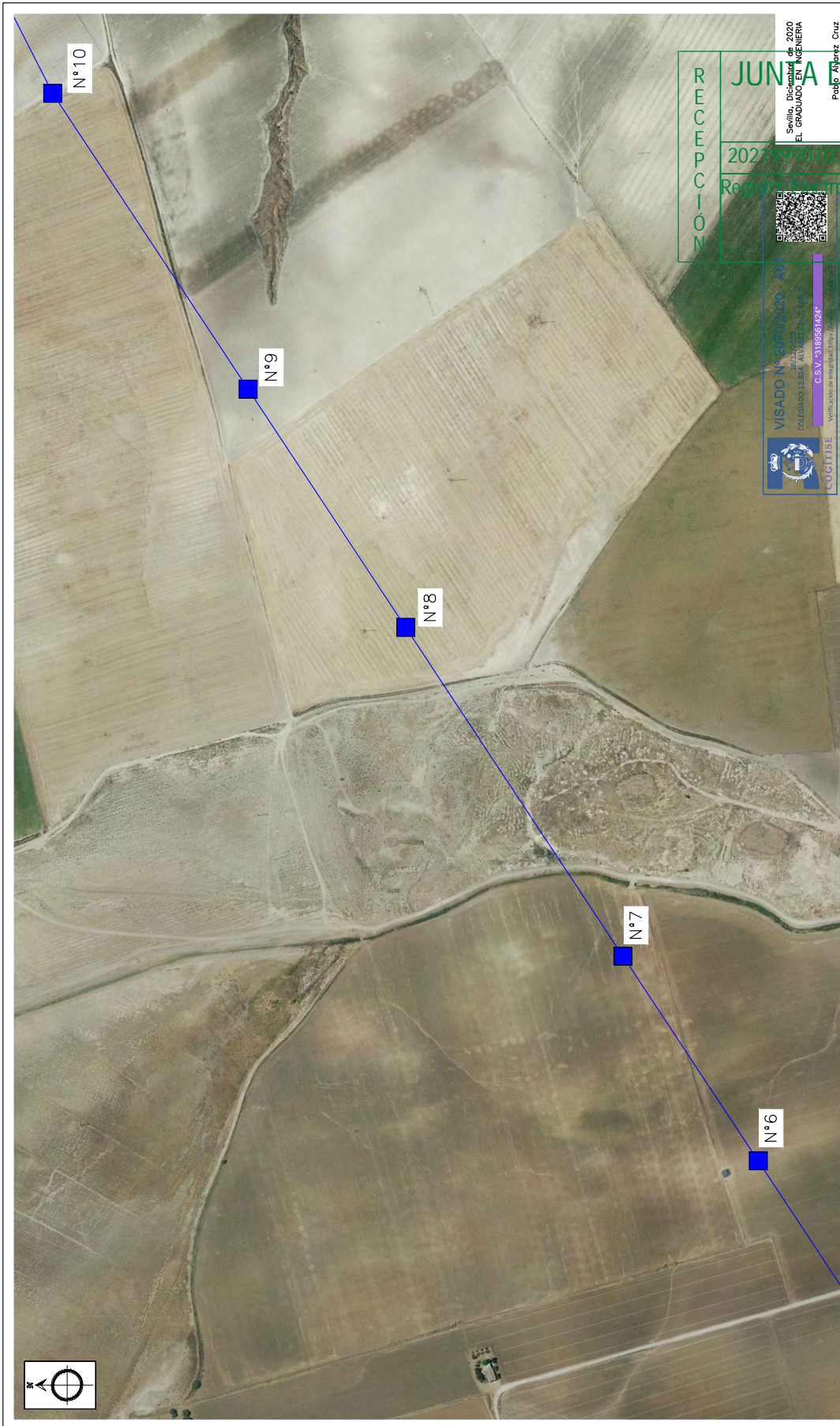


DOCUMENTO 2:

PLANOS







LEYENDA:

LAT66kV PROYECTADA D/C E/S "S.E.T. LAS CABEZAS"	
LAT66kV EXISTENTE S/C FONTANAL-PALACIOS	
NUEVO APOYO A INSTALAR	
APOYO EXISTENTE	
APOYO A DESMONTAR	

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

2021/09/03 15:44:55

03/02/2021

51-11-11-44-85

Nº 165

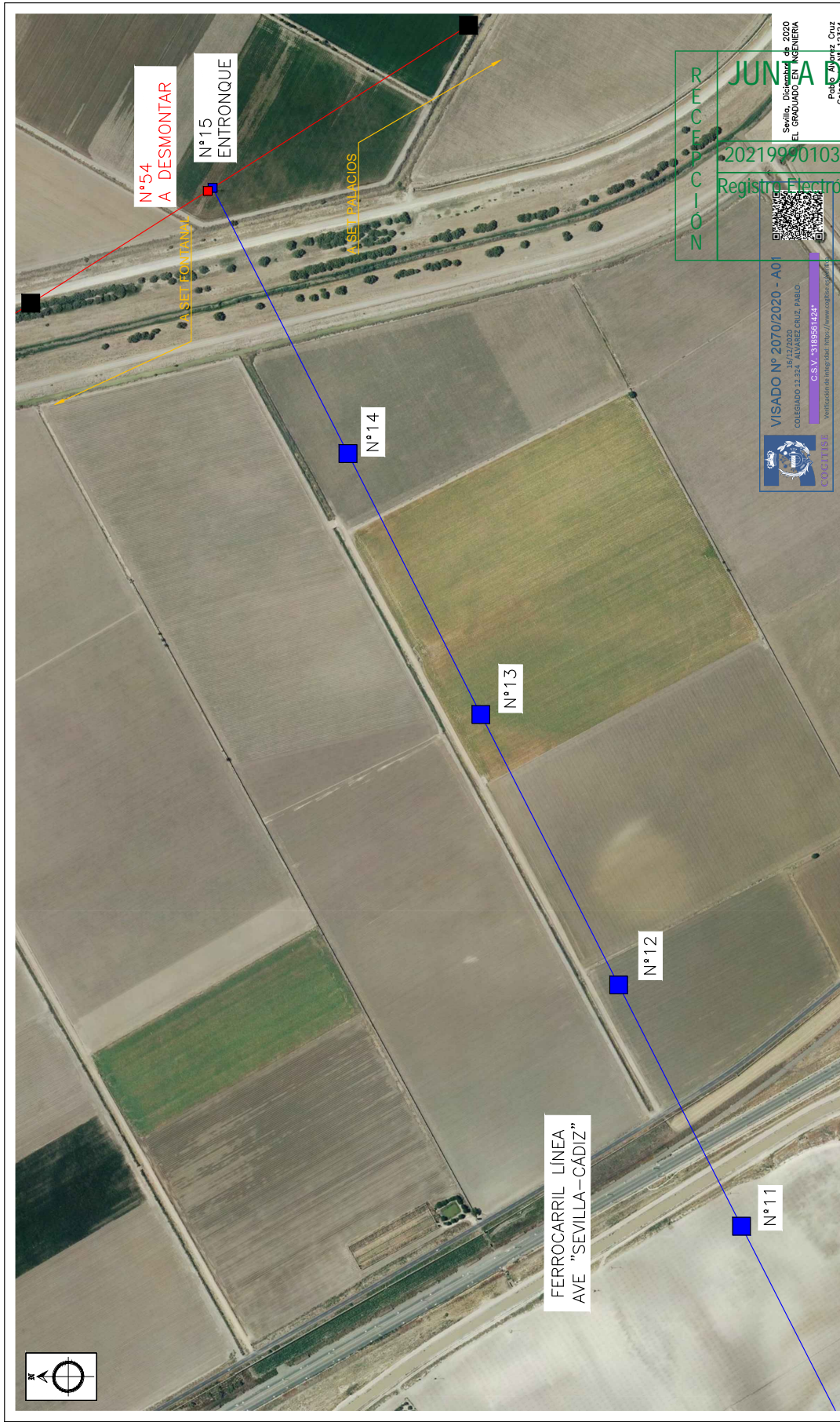
VISADO Nº 2021/07/20/2020-4/V






COLEGIO Nº 12334 ADMISIÓN Nº 187


C.S.V. 4318561R267


Verificación en internet: <https://www.cocottise.com>

LINEA AÉREA A 66KV DDBLE CIRCUITO EN BANDA Y SALIDA "S.E.T. LAS CABEZAS" DESDE LA LINEA AÉREA A 66KV "SIMPLE CIRCUITO "FONTANAL-PALACIOS"	
REVISADO: EDIFICACION DEBES DIGITALES S.L.U.	
PROYECTADO: EDIFICACION DEBES DIGITALES S.L.U.	
REFLANTEO: EDIFICACION DEBES DIGITALES S.L.U.	
DIBUJADO: ANEFA S.L.	
PLANTA GENERAL	
REF. PLANO:	19561 PL0201
ESCALA:	1:1000
REVISION: 01	FORMATO: A3
HOJA: 2 de 3	



LEYENDA:
 LAT66KV PROYECTADA D/C E/S "S.E.T. LAS CABEZAS":  NUEVO APOYO A INSTALAR  N°XX
 LAT66KV EXISTENTE S/C FONTANAL-PALACIOS:  APOYO EXISTENTE  N°XX
 APOYO A DESMONTAR  N°XX





REVISIÓN: 01
 FORMATO: A3
 ESCALA: 1:4000
 HOJA: 3 de 3

LÍNEA AÉREA A 66KV DOBLE CIRCUITO EN SENDA Y SALIDA
 "S.E.T. LAS CABEZAS" DESDE LA LÍNEA AÉREA A 66KV
 "SIMPLE CIRCUITO "FONTANAL-PALACIOS"

PLANTA GENERAL

REF. PLANO: 19561_PL0201
 HOJA: 3 de 3

VISADO Nº 2070/2020 - A01
 16/12/2020
 COLEGIADO 12324 ALVAREZ CRUZ, PABLO
 C.S.V. 4318561424
 Verificación de firma (url: <https://www.cadpbae.com/ver>)

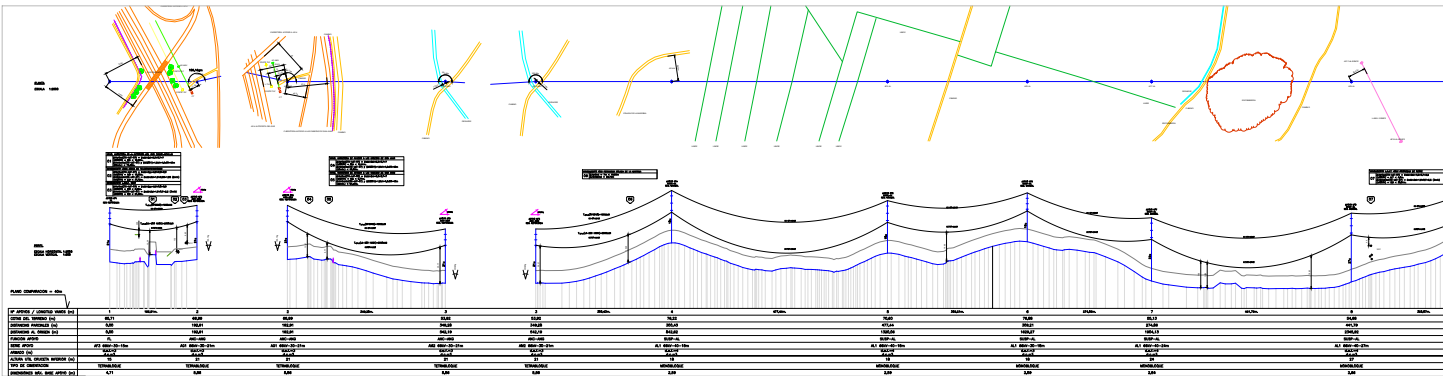
2021990103205903/03/02/2021

Registro Electrónico

REVISADO: EDIFICACION REDES DIGITALES S.L.U.
 PROYECTADO: EDIFICACION REDES DIGITALES S.L.U.
 REPLANTEO: EDIFICACION REDES DIGITALES S.L.U.
 DIBUJADO: ANESES S.A.



R E C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	202199901032058	03/02/2021
	Registro Electrónico	HORA 15:44:35



	FRANCISCO JAVIER BONILLA VILLALBA	03/02/2021 15:44	PÁGINA 163/165
VERIFICACIÓN	PECLA59D40844FCB6C5E49F91D53C7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



