

Provincia de Valencia

Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo

Original

Servicio Territorial de Industria y Energía de Valencia

PROYECTO

Nº:

DE

NUEVA LÍNEA MIXTA TRIFÁSICA A 66kV PARA DESVÍO DE LÍNEA AÉREA EXISTENTE, DENOMINADA "L-80 GRAO-TORRENTE". DESDE APOYO EXISTENTE 100172 HASTA NUEVO APOYO ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO TIPO 62S248-B24, TRAMO AÉREO CON CONDUCTOR 147-AL1/34-ST1A (LA-180) Y TRAMO SUBTERRÁNEO MEDIANTE LÍNEA HEPRZ1 3x500mm² AI, SITA POR CALLES INTERIORES AL SECTOR "FUENTE SAN LUIS" Y A TRAVÉS DE CRUCE DE LA V-31 MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA HASTA APOYO 1003A, DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALENCIA.

Titular: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Promotor: PROALIVAL 2016, S.A.

Técnico Titulado

Proyectista: OSCAR BONACHO GARCÍA

Título Académico

/Especialidad: INGENIERO INDUSTRIAL / ELECTRICIDAD

DOCUMENTOS:

Memoria

Cálculos

Pliego de condiciones técnicas

Presupuesto

Planos

Anexo Estudio de seguridad y salud

AÑO 2019

Los organismos afectados por la realización de las obras e instalaciones desarrolladas en el presente proyecto son los siguientes:

- AYUNTAMIENTO DE VALENCIA.
- MINISTERIO DE FOMENTO. DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA (AFECCIÓN AUTOVÍA V-30 Y RAMAL DE ACCESO).
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR (CHJ).
- AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA (AES).

Valencia, Mayo de 2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized loop and a vertical stroke that crosses it.

Oscar Bonacho García
Ingeniero Industrial nº col. 3.032

MEMORIA

Valencia, Mayo de 2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of a vertical line that loops around a horizontal line, crossing it multiple times.

Oscar Bonacho García
Ingeniero Industrial nº col. 3.032

MEMORIA DESCRIPTIVA

TITULAR.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., con CIF: A-95075578 y domicilio a efectos de notificaciones en la Calle Menorca, nº 19, Edificio Aqua, CP 46023 de Valencia, empresa dedicada a la distribución y transporte de la energía eléctrica.

PROMOTOR.

PROALIVAL 2016, S.A., con CIF A-85.005.247 y domicilio a efectos de notificación en Ronda Guglielmo Marconi, 11 – D del Parque Tecnológico, 46.980 de Paterna, (Valencia), empresa dedicada a la actividad de promoción, construcción y compraventa de edificios.

OBJETO DE LA INSTALACIÓN / JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL SISTEMA.

El presente proyecto contempla el estudio, descripción y valoración de la ejecución de la modificación de la Línea Eléctrica Aérea de Alta Tensión a 66kV, Doble Circuito (L-80 Grao Torrente de 66kV y L-33-Torrente de 20kV ambas de la ST Grao-Torrente), con objeto de liberar los terrenos que se pretenden urbanizar con el PAI “Fuente San Luis”.

La modificación contempla un tramo de doble circuito en aéreo y un tramo de simple circuito en subterráneo. El tramo en aéreo discurre entre el apoyo existente a mantener nº 100172 y el contiguo a sustituir por un nuevo apoyo de transición aéreo-subterráneo. El tramo en subterráneo discurre entre este último apoyo de transición aéreo-subterráneo y el apoyo de transición aéreo-subterráneo nº 10003A.

Tal y como se indica, la línea eléctrica aérea de referencia alberga 2 circuitos.

Este proyecto pretende la tramitación administrativa de la modificación de la línea aérea de 66kV, que incluye el soterramiento de la línea (L-80 ST Grao-Torrente), en el tramo comprendido entre el nuevo apoyo en proyecto de transición aéreo-subterráneo tipo 62S248-B24 y el apoyo de transición aéreo-subterráneo nº 10003A, tipo 12S190. La modificación y soterramiento de la línea aérea L-33-Torrente de 20kV, será objeto de un proyecto y una tramitación administrativa independiente.

Se solicita la autorización administrativa y la aprobación del proyecto de modificación de la línea existente de acuerdo con lo dispuesto en los artículos correspondientes de la Ley 54/1.997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico.

Este proyecto está de acuerdo con el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 conforme al Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero aparecido en el B.O.E. nº 68 de 19 de marzo de 2008.

Dicha instalación no va a generar incidencias negativas en el sistema de distribución de energía eléctrica.

ANTECEDENTES.

Debido al proyecto previsto para la Urbanización del Sector de Suelo Urbanizable Residencial “Fuente San Luis”, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. ha recibido la solicitud, por parte del Promotor del citado PAI, de modificar la instalación eléctrica mencionada, soterrando parte de ella, entre el apoyo a instalar de transición aéreo subterráneo y el apoyo existente de transición aéreo subterráneo nº 10003A, tipo 12S190. Este último apoyo es objeto de proyecto y tramitación administrativa independiente.

Una vez ejecutado el soterramiento de la línea de 66 kV, “L-80 ST Grao-Torrente”, entre el apoyo a instalar de transición aéreo subterráneo y el apoyo existente de transición aéreo subterráneo nº 10003A (tipo 12S190), la instalación aérea del mencionado tramo será desmantelada.

Cabe mencionar que la ejecución del cruzamiento de la V-31 mediante perforación horizontal dirigida de la línea de 66 kV, “L-80 ST Grao-Torrente”, es objeto de un proyecto y tramitación administrativa

independiente, por lo que no es objeto de éste proyecto la ejecución de la mencionada canalización (aunque sí el tendido de los conductores por el interior de la misma).

Siguiendo con el procedimiento establecido en el artículo 115 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, se procede a la modificación de dicha línea eléctrica.

UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Situación.

La instalación que se proyecta queda emplazada en Zona A (altitud inferior a 500 m.) de la Provincia de Valencia, en el Término Municipal de Valencia, en la actuación Urbanística del “Sector Residencial Fuente de San Luis”.

El trazado actual de la línea así como la modificación objeto del presente proyecto, pueden verse en los planos de Planta General (planos nº 2, nº 3, nº 4 y nº 5).

Trazado de la instalación.

La línea en proyecto se ha estudiado de forma que su longitud sea la mínima, considerando el terreno y la propiedad de los mismos.

La presente línea consta de un tramo aéreo y de un tramo subterráneo.

Se inicia el trazado de la Línea Mixta a 66 y 20kV Doble Circuito en el apoyo existente a mantener nº 100172 y discurre en aéreo hasta el apoyo de entronque aéreo/subterráneo a instalar en proyecto tipo 62S248-B24 en la zona de actuación del PAI “Fuente de San Luís”, según el trazado reflejado en el plano adjunto nº 3 y utilizando conductor LA-180 nuevo. En su trazado aéreo la línea cruza la autovía V-30, perteneciente a la Red de Carreteras del Estado del Ministerio de Fomento, y el nuevo cauce del río Turia, perteneciente a la Confederación Hidrográfica del Júcar. A partir del apoyo de entronque aéreo/subterráneo a instalar, la línea “L-80 ST Grao-Torrente” continúa su trazado en subterráneo y discurre por las calles 11 y 16 del PAI “Fuente de San Luís” cruzando, mediante perforación horizontal dirigida, la autovía V-31 hasta llegar al apoyo de transición aéreo subterráneo nº 1003A (tipo 12S190 y objeto de proyecto y tramitación administrativa independiente), según el trazado reflejado en los planos adjuntos nº 4 y nº 5.

Se ajusta a las condiciones de paso establecidas en el capítulo V sección 3ª (Art. 161 y 162) del RD 1955/2000 de 1 de diciembre y legislación urbanística aplicable, en las partes de la instalación de nueva construcción.

El apoyo de fin de línea de conversión aéreo/subterráneo a instalar es de tipo 62S248-B24 normalizado Iberdrola acorde a MT 2.23.50, y cumple las condiciones establecidas en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión en vigor y Normas Particulares que la empresa distribuidora tenga aprobadas.

Todo el trazado de la Línea discurre por vial público.

Puntos de conexión de la infraestructura eléctrica.

Las conexiones con las instalaciones existentes se producen en los siguientes puntos:

Tramo Aéreo.

- Punto 1 (Punto de origen “A”) (según plano adjunto nº4) y emplazado en el Término Municipal de Valencia, en el que se aprovecha el apoyo existente nº 100172 (tipo Celosía 66 kV genérico de 18,5 m de altura útil) que pertenece a la Línea aérea existente a 66 y 20 kV Doble Circuito “L-80 y L-33-Torrente”, ambas de la ST Grao-Torrente, con conductores de fase tipo LA-180, conductor de protección tipo AC-75 y titularidad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- Punto 2 (Punto de conversión de aéreo a subterráneo "B") (según planos adjuntos nº 4 y nº 5) y emplazado en el Término Municipal de Valencia, en el que se monta el nuevo apoyo de conversión aéreo/subterráneo (tipo 62S248-B24 normalizado de Iberdrola acorde a MT 2.23.50), que entronca con la Línea aérea existente a 66 y 20 kV Doble Circuito "L-80 y L-33-Torrente", ambas de la ST Grao-Torrente, con conductores de fase tipo LA-180, conductor de protección tipo AC-75 y titularidad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Tramo Subterráneo.

- Punto 2 (Punto de conversión de aéreo a subterráneo "B") (según planos adjuntos nº 4 y nº 5) y emplazado en el Término Municipal de Valencia. Desde el nuevo apoyo de conversión aéreo/ subterráneo (tipo 62S248-B24 normalizado de Iberdrola acorde a MT 2.23.50), parte la línea "L-80 ST Grao-Torrente" en subterráneo, con conductor tipo HEPRZ-1 Al 36/66 kV de 500 mm² y titularidad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
- Punto 3 (Punto de tendido en perforación horizontal dirigida cruce CV-31 "C"). Arranca el tendido de conductor tipo HEPRZ-1 Al 36/66kV de 500mm² en la perforación horizontal dirigida, ejecutada en proyecto y tramitación administrativa independiente, para realizar el cruce de la CV-31.
- Punto 4 (Punto de llegada - Punto de conversión de subterráneo a aéreo "D") (según planos adjuntos nº 4 y nº 5) y emplazado en el Término Municipal de Valencia, en el que se realiza el entronque aéreo/subterráneo de la línea "L-80 ST Grao-Torrente", con conductor tipo HEPRZ-1 Al 36/66 kV de 500 mm² y titularidad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. El apoyo de transición aéreo subterráneo es el nº 10003A (tipo 12S190) y objeto de proyecto y tramitación administrativa independiente.

SITUACIONES ESPECIALES.

Tramo Aéreo.

Seguidamente se exponen aquellos cruzamientos, paralelismos y pasos por zonas exigidas por la traza de la línea, con expresión de los datos que los identifican y que se ajustarán en todo caso a lo contemplado en el Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT):

Situación Especial	Km. del vial	Organismo afectado
Cruzamiento	V-30 km 3	Ministerio de fomento
Cruzamiento	Nuevo cauce Río Turia junto a V-30 km 3	Confederación Hidrográfica del Júcar.

Tramo subterráneo.

Situación especial	km. del vial	Organismo afectado
Paralelismo	Nuevo cauce Río Turia	Confederación Hidrográfica del Júcar
Paralelismo	V-30	Ministerio de Fomento
Paralelismos y cruzamientos	V-31 altura enlace con V-30	Ministerio de Fomento

SITUACIONES PARTICULARES.

Descripción

Tramo Aéreo.

Las situaciones particulares son las que se describen a continuación:

- Situación 1. El armado del apoyo de fin de línea de conversión aéreo/subterráneo a instalar será del tipo doble circuito 62S248-B24. En los tres brazos del armado la separación entre cada uno de los conductores de fase y el eje de apoyo será de 2.300 mm y 2.700 en el centro y la separación vertical de las crucetas será de 2.700 mm. La altura de la cúpula para el conductor de protección será de 3.300 mm.
- Situación 2. Según la cartografía de ZEPAs (Zonas de especial protección para las aves) de la Comunidad Valenciana, el trazado de la línea NO discurre por zona que requiere protección avifauna.
- Situación 3. El apoyo de fin de línea de conversión aéreo/subterráneo a montar será del tipo 62S248-B24 normalizado de Iberdrola acorde a MT 2.23.50.
- Situación 4: El vano comprendido entre el apoyo existente nº 100172 y el nuevo apoyo de conversión aéreo/subterráneo se ejecutará con nuevo conductor de aluminio-acero tipo LA-180 (o conductor 147-AL1/34-ST1A según UNE EN 50.182), por tratarse del conductor instalado actualmente en dicho tramo.

Tramo Subterráneo.

Las situaciones particulares son las que se describen a continuación:

- Situación 1. La canalización a construir entre el apoyo de conversión aéreo/subterráneo y el arquetón de cruce de la V-31 estará constituida por 6 tubos de Ø250 mm (6T250) (ocupando una terna para la línea objeto de proyecto y otra terna de reserva), 4 tubos de Ø110 mm para el cable de tierra de las pantallas, por 2 cuatritubos de 4x40 mm y 2 monotubos de 40 mm.
- La ejecución del cruzamiento de la V-31 mediante perforación horizontal dirigida de la línea de 66 kV, "L-80 ST Grao-Torrente", se contempla en proyecto y tramitación administrativa independiente, por lo que no es objeto de proyecto la ejecución de la mencionada canalización (aunque sí el tendido de los conductores por el interior de la misma).

Soluciones técnicas adoptadas.

En proyecto se encuentran los cálculos mecánicos justificativos, realizados para la elección del nuevo apoyo de conversión aéreo/subterráneo y la justificación de la validez del apoyo existente nº 100172, ya que sobre este apoyo se modifica la longitud de su vano. Los cálculos se han realizado de acuerdo con el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (RD 223/2008).

ESTIMACIÓN Y/O DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La instalación proyectada NO precisa Estimación/Declaración de Impacto Ambiental, según Decreto 32/2006 de 10 de marzo de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo de Impacto Ambiental.

La instalación proyectada NO está sujeta a Riesgo de Incendio Forestal, según Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Pliego General de normas de

seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA

La instalación proyectada NO precisa la Declaración de Utilidad Pública.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA MISMA

Diseño de la Línea

Tramo Aéreo.

Según la resolución de 11 de marzo de 2011 por la que se aprueban las normas particulares de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en la Comunitat Valenciana, no existe ningún proyecto tipo que se ajuste a las características del tramo aéreo proyectado (Línea Mixta Trifásica a 66kV para desvío de línea aérea existente "L-80-Grao Torrente a 66kV de la ST Grao-Torrente" con conductor LA-180, entre el apoyo existente nº 100172 y el apoyo proyectado de conversión aéreo/subterráneo). Por ello se desarrollan en los siguientes apartados los cálculos eléctricos realizados y los cálculos mecánicos justificativos de los apoyos (existente y proyectado), todos ellos de acuerdo con el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (RD 223/2008).

Tramo Subterráneo.

Según la resolución de 11 de marzo de 2011 por la que se aprueban las normas particulares de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en la Comunitat Valenciana, no existe ningún proyecto tipo que se ajuste a las características del tramo subterráneo proyectado (Línea Subterránea Trifásica a 66 kV Simple Circuito "L-80 ST Grao-Torrente" con conductor HEPRZ-1 H-25 Al de 500 mm², entre el apoyo de conversión aéreo/subterráneo proyectado y el apoyo de conversión aéreo/subterráneo existente nº 1003A). Por ello se desarrollan en los siguientes apartados los cálculos eléctricos realizados, de acuerdo con el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (RD 223/2008).

Características de los materiales

Tramo Aéreo.

Conductores desnudos de Aluminio-Acero

Las características esenciales de los conductores desnudos de aluminio-acero para líneas eléctricas de alta tensión se encuentran recogidas en la NI 54.63.01 y en la norma UNE EN 50.182. Para el conductor LA-180 (o según la designación de la norma UNE EN 50.182, conductor 147-AL1/34-ST1A) las características principales son:

Denominación: ----- LA-180 (147-AL1/34-ST1A)
Sección total (mm²): -----181,6
Diámetro total (mm): ----- 17,5
Número de hilos de aluminio: ----- 30
Número de hilos de acero: ----- 7
Carga de rotura (kg): -----6.520
Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): ----- 0,1962

Peso (kg/m): -----0,676
 Coeficiente de dilatación (°C): ----- 1,78E-5
 Módulo de elasticidad (kg/mm²): -----8.200
 Densidad de corriente (A/mm²): ----- 3,58
 Tense máximo (Zona A) (kg): -----1.825
 EDS (Zona A): ----- 22%

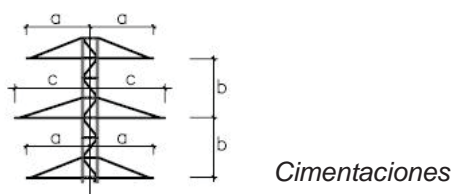
Para el conductor de protección elegido, AC-75, las características principales son:

Denominación: ----- AC-75
 Diámetro (mm): ----- 11,2
 Peso (kg/m): -----0,593
 Sección (mm²): ----- 74,8
 Coeficiente de dilatación (°C): ----- 1,15E-5
 Módulo de elasticidad (Kg/mm²): ----- 18000
 Carga de rotura (Kg): ----- 9931
 Tense máximo (Zona A) (kg): -----1.670
 EDS (Zona A): ----- 14%

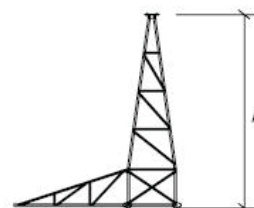
Apoyos y crucetas.

Nº Apoyo	Función Apoyo	Denominación	Peso total (kg)	Tipo Armado	Dimensiones (m)				
					Cruceta "a"	Cabeza "b"	Cruceta "c"	Cúpula "h"	Altura útil
100172 (Existente)	AL-SU	66kV celosía	--	--	2,1	3	2,1	3,7	18,5
Proyectado	FL	62S248-B24	17.320	--	2,30	2,70	2,70	3,30	24,5

Detalle de las crucetas tipo N:

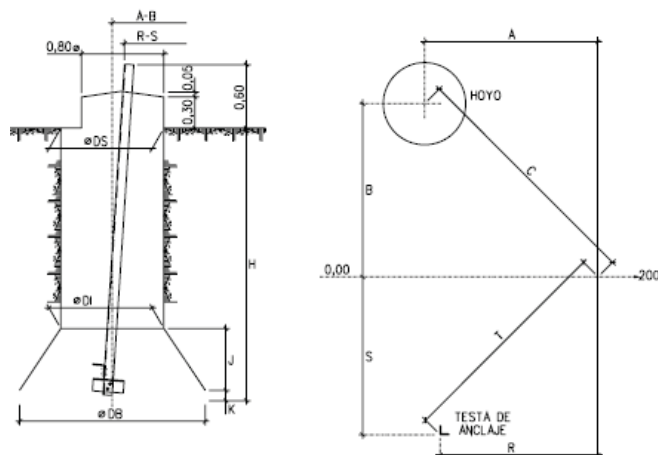


Detalle de la cúpula:



Para una eficaz estabilidad del apoyo, se encastrará en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculado de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo. Las características de la cimentación del apoyo proyectado será la siguiente:

Nº Apoyo	Tipo de Apoyo	Tipo de Terreno	Tipo de Cimentación	Dimensiones						Vol Exc (m ³)	Vol Horm (m ³)	
				H	J	K	ØDB	ØDI	AB			RS
Proyectado	62S248-B24	Normal	Celosía (Tetrabloque)	3,35	0,90	0,25	2,40	1,20	2,617	2,447	21,94	22,66



Aisladores y herrajes

Las cadenas que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. Las características de todos los elementos que las componen y la descripción de las cadenas, según el apoyo, se detalla a continuación:

Apoyo Proyectoado (Fin de Línea)

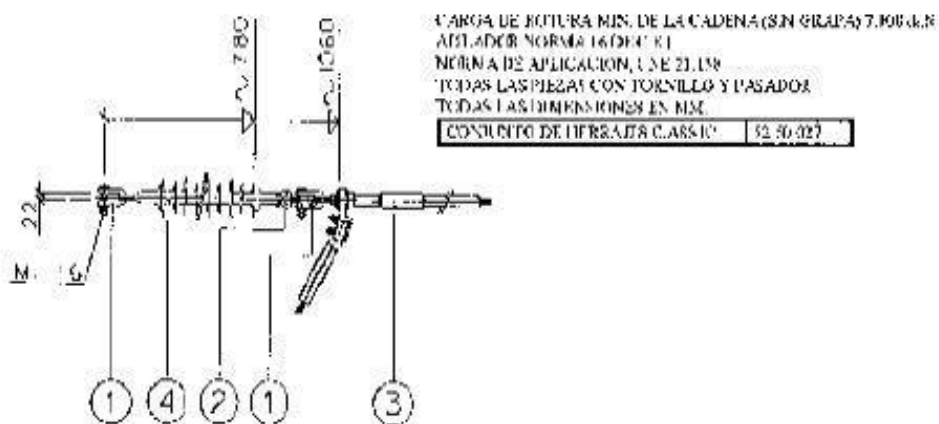
Cadenas de amarre ("simples")

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

El aislador elegido y sus características, son las siguientes:

Tipo:	U70AB66
Material:	Composite
Línea de fuga (mm):	1.450
Carga de rotura (kN):	70
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV):	165
Tensión soportada al impulso de un rayo (kV):	380
<u>Longitud de la cadena de amarre y altura del puente</u>	
Longitud de arco (mm):	640

Esquema 1.8 - Cadena de amarre (composite - N II)



4	AISLADOR DE TIRANTE DE COMPOSITE	48.08.01	1	COMPOSITE	U70AB66
3	GRAPA AMARRE A COMPRESION	58.80.00	1	ALEACION AL	GAC
2	ROTULA CORTA N16	52.54.62	1	ACERO	R16/20
1	GRILLETE NORMAL N16	52.51.21	2	ACERO	GN16
POS.	DENOMINACION	NI	CANT.	MATERIAL	DESC.

Apoyo N° 100172 Existente a mantener (Alineación-Suspensión)

Cadenas de suspensión ("simples").

El aislador y sus características, son las siguientes:

Tipo: ----- COMP-66-120-1025

Material: ----- Polimérico

Díámetro (mm): ----- 128

Línea de fuga (mm): ----- 2.100

Peso (Kg): ----- 4,3

Carga de rotura (Kg): ----- 12.000

Tensión soportada a frecuencia industrial (kV): ----- 200

Tensión soportada al impulso de un rayo (kV): ----- 380

Longitud de la cadena de suspensión:

Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m): ----- 1,27

Herrajes

Las características de los herrajes para las cadenas de suspensión son las siguientes:

Herraje	Tipo	Peso aproximado (kg)	Carga de rotura (kg)
Grapa de Suspensión	GS_3	1,1	8.000
Grilletes Recto	GN	0,45	13.500
Anilla bola	AB_16	0,45	11.000
Rótula corta	R-16	0,5	11.000

Descripción de cadenas según tipo de apoyo: Apoyo de alineación-suspensión existente.

El apoyo de alineación-suspensión existente a mantener cuenta con los siguientes elementos:

6 cadenas simples de aisladores poliméricos, (Aisladores tipo COMP-66-120-1025)

6 Ud. – Grapa de alineación GS_3

- 6 Ud. - Grilletes Recto, tipo GN
- 6 Ud. - Anilla bola, tipo AB_16
- 6 Ud. - Rótula corta, tipo R-16

Numeración y aviso de peligro

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

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

Pararrayos

Con el fin de proteger la línea que nos ocupa contra las sobretensiones, se instalará, en el apoyo de paso de aéreo a subterráneo un pararrayos por fase, de las siguientes características:

Los pararrayos autovalvulares cumplirán lo establecido en la NI. 75.30.03.

Tipo.....POM-C 66/10

Electrodos de puesta a tierra de los apoyos

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos.

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

De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm² de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T., siendo el conductor elegido AC-75 mm² de sección.

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

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

El sistema de tierra escogido para el apoyo es el tipo CPT-LA-A-9,23-8P2.

Tramo Subterráneo

Conductor

El tramo subterráneo llevará 3 conductores por circuito, con cables de aislamiento seco (Norma UNE 21022), siendo sus principales características las siguientes:

Sección del conductor.....	500 mm ² Al
Tensión.....	66 kV
Tipo de aislamiento.....	HEPR
Pantalla.....	H25

El cable de aislamiento seco está constituido por las siguientes capas:

- Conductor: cuerda redonda segmentada de hilos de aluminio, diámetro 26,2 mm.

- Semiconductor interior: capa de compuesto semiconductor extruido.
- Aislamiento: Etileno-Propileno HEPR de alto módulo. Diámetro 45,3 mm.
- Semiconductor exterior: capa de compuesto semiconductor extruido sobre el aislamiento y adherido al mismo.
- Pantalla metálica: corona de hilos de Cu.
- Contraespira: cinta metálica cuya función es la conexión equipotencial de los alambres así como proporcionar una mejor sujeción de la pantalla.
- Cubierta exterior: Poliolefina (Z1). Diámetro 54,7 mm.
- Peso aproximado del cable: 3,595 Kg/m
- Reactancia al tresbolillo X_L (Ω /km): 0,106
- Capacidad (μ F/km): 0,331

Corte del cable 500mm² Al de 66kV.



Terminales

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase, de tipo exterior, de paso aéreo a subterráneo, cuyas características principales son las siguientes:

Material.....Composite
 Tensión nominal.....72,5 kV
 Tensión soportada a impulsos tipo rayo.....325 kV

TIPO DE CONDUCTOR.

Tramo Aéreo.

El conductor será cable del tipo LA-180 (147-AL1/34-ST1A según UNE EN 50.182) de 181,6 mm² de sección.

Tramo Subterráneo

El conductor será cable del tipo HEPRZ1 H25 Al de 500 mm² de sección.

- Sección: 500 mm²
- Aislamiento: Etileno propileno alto módulo (HEPR)
- Nivel de aislamiento: 36/66 kV

- Cubierta exterior: Capa de poliolefina termoplástica
- U₀: tensión nominal eficaz a frecuencia industrial entre el conductor y la tierra de la pantalla metálica.

Según se indica en la NI-56.44.01, las tensiones asignadas de los cables para los niveles de tensión definidos, son las indicadas en la siguiente tabla:

U ₀ (kV)	U (kV)	U _m (kV)	U _p (kV)
26	45	52	250
36	66	72,5	325
76	132	145,0	650

Siendo:

- U₀: tensión nominal eficaz a frecuencia industrial entre el conductor y la tierra de la pantalla metálica.
- U: tensión nominal eficaz a frecuencia industrial entre dos conductores.
- U_m: tensión máxima eficaz a frecuencia industrial entre dos conductores, para la cual se diseña el cable y sus accesorios.
- U_p: valor de cresta soportada a los impulsos de tipo rayo, aplicada entre cada conductor y la pantalla metálica para el que se diseña el cable y sus accesorios.

NIVEL DE AISLAMIENTO

Tramo Aéreo

El nivel de aislamiento en función de los niveles de contaminación de la zona en la que se proyecta la línea será NIVEL II, Medio, y los aisladores a utilizar serán poliméricos del tipo U70AB66.

LONGITUD DEL TRAZADO DE LA INSTALACIÓN

Tramo Aéreo

La línea objeto del presente proyecto tiene una longitud total de 338,00 metros, afectando a los diferentes Términos Municipales por los que discurre de la siguiente manera:

- Término Municipal de Valencia, con una longitud de 338,00 metros

Los correspondientes vanos reguladores existentes son los siguientes:

Alineación Núm.	Entre Apoyos	Longitud (m)	Vano Regulador (m)
1ª	100172 (existente) y PROYECTADO 62S248-B24 (a instalar)	338,00	311

De acuerdo con el apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07, la separación mínima entre conductores (D) viene dada por la fórmula:

$$D (m) = (K \times \sqrt{F_{max} + L}) + (K' \times D_{pp})$$

Siendo:

- K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

El valor de la tangente del ángulo de oscilación de los conductores viene dado por el cociente entre la sobrecarga de viento y el peso propio del conductor.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{q \times d}{P} = 1,2943$$

Siendo:

q = Presión del viento provocada por un viento de 120 km/h, sobre conductores de diámetro mayor de 16 mm. = 50 daN/m².

d = Diámetro del conductor = 0,0175 m

P = Peso del conductor = 0,676 daN/m

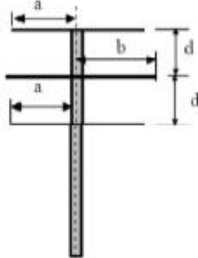
Resulta:

$$\alpha = 52^{\circ} 18'$$

De esta forma, para un ángulo de oscilación comprendido entre 40° y 65° → K = 0,65 (para líneas de tensión nominal superior a 30 kV).

- F_{max} = Flecha máxima (m).
- L = Longitud de la cadena de suspensión (m). En este caso, como la cadena es de amarre L=0.
- K' = Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea. K' = 0,85 para líneas de categoría especial y K' = 0,75 para el resto de líneas (como es el caso que nos ocupa)
- D_{pp} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Según tabla 15 de ITC-LAT 07: D_{pp} = 0,80 m.

De acuerdo con las características dimensionales del armado emplear en el apoyo de fin de línea de conversión aéreo/subterráneo proyectado, será para las fases superior e inferior idéntico, con una distancia entre el conductor y el eje del apoyo de 2,3 m, mientras que para la fase intermedia, la distancia horizontal es de 2,7 m, con distanciamientos verticales de 2,7 m. Con estos armados, tanto para aislamiento suspendido o de amarre, las distancias mínimas entre conductores, se indican en la tabla siguiente:



a(m)	b(m)	d(m)	Distancias mínimas entre conductores, D(m)			
			Horizontal sup e inf	Horizontal intermedia	Inclinada	Considerada (*)
2,3	2,7	2,7	4,6	5,4	2,73	2,73

(*) La distancia considerada es la menor entre la horizontal y la inclinada.
El valor de la flecha máxima:

$$= 6,91\text{m} \quad F_{\max} = \left[\frac{D - K' \times D_{pp}}{K} \right]^2 - L$$

Una vez coincida la flecha máxima, el vano máximo viene dado por la fórmula:

$$L_{\max} = \sqrt{8 * a * F_{\max}} \text{ (m)}$$

Siendo:

- a = Parámetro de la catenaria = T/P
- L_{Max} = Vano máximo (m).
- T = Tense correspondiente al vano de regulación en la condición de máxima flecha (daN). En este caso T = 1.009 daN (ver Tabla de regulación).
- F_{Max} = Flecha máxima (m). En este caso F_{Max} = 9,18 m.
- P = Peso del conductor con la sobrecarga correspondiente a la condición seleccionada para T (daN/m). En este caso P = 1,13 daN/m (ver Tabla de regulación).

Resulta:

$$L_{\max} = 440,05 \text{ m} > 311 \text{ m (vano regulador de proyecto)}.$$

Tramo Subterráneo.

Longitud total de la línea (L-80 ST Grao-Torrente):	760 m.
Bajada A/S 66kV (L-80).	32,5m
Longitud de la canalización (apoyo de E-A/S hasta arquetón cruce V-31) (L-80)	365 m.
Longitud de la perforación dirigida (entre los arquetones de cruce de la V-31) (L-80)	330 m.
Subidas A/S 132kV (L-80)	32,5m

Las longitudes indicadas afectan a los Términos Municipales siguientes:

Término Municipal	Longitud de Línea	Longitud canalización	Longitud perforación dirigida	Entronques A/S
Valencia	760m	365 m.	330m.	32,5 y 32,5m

Longitud por circuitos.

Long. Total múltiple circuito:	760m.
Desglose de longitud total:	
*Simple Circuito Entronque A/S:	65m.
*Simple Circuito Por Vía Pública:	365m.
*Simple Circuito Por Perforaciones:	330m.
Long. Total multiple circuito a dismantelar:	1.090,00m.
*Simple Circuito Aéreo:	1.090,00m.

TENSE UTILIZADO.

Con arreglo a la zona en la que se encuentra ubicada la línea proyectada, el tense a adoptar es el siguiente

Se utilizan antivibradores para los conductores de potencia y para el conductor de protección.

Alineación Núm.	Zona	Tense Máximo	Conductor Fase (%)	Conductor Protección (%)
1	A	ESTÁTICO DINÁMICO (EDS)	22	22

APOYOS Y CRUCETAS DE LA LÍNEA.

Los apoyos y crucetas seleccionados para la línea, así como la función que realizan en la misma se detallan en la tabla siguiente:

Apoyo Núm	Tipo	Dimensiones armado (m)				Función
Proyectado (a instalar)	62S248-B24	a=2,3	b=2,7	c=2,7	h=3,30	Fin de Línea
100172 (existente)	Celosía 66kV	--	--	--	--	Alineación

Los apoyos se han calculado individualmente en función de la zona, tense aplicado para el cálculo de la línea y tipo de cruceta elegido aplicando las hipótesis de cálculo recogidas en el apartado 3.5.3 de la ITC-LA-07 del RLAT, estando recogidos en el Anexo I del presente proyecto los cálculos realizados.

CALCULOS

Valencia, Mayo de 2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of a vertical line that loops around and crosses itself, with a horizontal line extending to the right.

Oscar Bonacho García
Ingeniero Industrial nº col. 3.032

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE.

Tramo Aéreo.

La intensidad máxima admisible del conductor se obtiene multiplicando la densidad máxima de corriente admisible por la sección total del conductor.

La densidad máxima de corriente admisible en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz se deduce del apartado 4.2 de la ITC LAT 07 del RLAT. Así, para cables de aluminio-acero se tomará, en la tabla 11 del indicado apartado, el valor de la densidad de corriente correspondiente a su sección total como si fuera de aluminio y su valor se multiplicará por un coeficiente de reducción según la composición del conductor.

De la tabla 11 indicada, interpolando entre la sección inferior y superior al conductor en estudio (LA-180 o 147-AL1/34-ST1A), se tiene que para conductores de aleación de aluminio con una sección nominal de 181,6 mm², la densidad de corriente será:

$$\sigma_{Al} = 2,592 \text{ A/mm}$$

Teniendo presente la composición del cable, que es 30+7, el coeficiente de reducción (CR), a aplicar será de 0,916, con lo que la densidad de corriente del conductor será:

$$\sigma_{Al-Ac} = \sigma_{Al} * CR = 2,592 * 0,916 = 2,374 \text{ A/mm}$$

Por lo tanto la intensidad máxima admisible del conductor es:

$$I_{Max} = \sigma_{Al-Ac} * S * n^{\circ}_{conductores/fase} = 2,374 * 181,6 * 1 = 431,16 \text{ A.}$$

Siendo:

- I_{max} = Intensidad de corriente máxima en A.
- S = Sección del conductor en mm².
- σ_{Al-Ac} = Densidad de corriente máxima soportada por el cable (A/mm²).

Tramo subterráneo.

Según se indica en la NI-56.44.01, las intensidades máximas permanentes admisibles de los conductores de tensión nominal 36/66 kV, son las siguientes:

Sección	Intensidad máxima admisible (A)		
	Instalación al aire	Instalación enterrada	
		1 Terna	2 Ternas
185	365	325	290
300	495	425	380
500	665	555	490

Las condiciones de instalación en que se basan los valores indicados en la tabla anterior son:

Instalación al aire:

- Temperatura del aire 40°C
- Cables colocados al tresbolillo en contacto

Instalación enterrada:

- Temperatura del terreno 25°C.
- Resistividad térmica del terreno 1° K m/W.

- Profundidad de instalación 1.200 mm.
- Cables colocados al tresbolillo en contacto.

En el caso de dos ternas, la separación es de 500 mm.

Por ello, para el conductor empleado (HEPRZ1 H25 Al de 500 mm² de sección), la intensidad máxima admisible en instalación enterrada (1 terna) es $I_{max} = 555$ A.

REACTANCIA APARENTE

Tramo Aéreo

La reactancia kilométrica de la línea, se calcula empleando la siguiente expresión:

$$X = \omega * L = 2 * \pi * f * L \text{ (}\Omega/\text{km)}$$

y sustituyendo L, coeficiente de autoinducción, por la expresión:

$$L = ((\mu/(2*n)) + 4,605 \text{ Log } D/r) * 10^{-4} \text{ (H/km)}$$

Se obtiene:

$$X = 2 * \pi * f * (0,5 + 4,605 \text{ Log } D/r) * 10^{-4} \text{ (}\Omega/\text{km)}$$

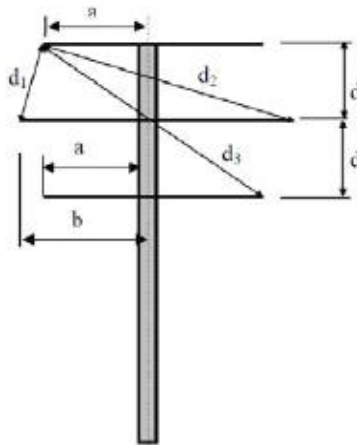
Donde:

- X = Reactancia aparente en ohmios por kilómetro.
- f = Frecuencia de la red en hercios, f = 50 Hz.
- μ = Permeabilidad magnética del conductor. Para conductores de cobre, acero-aluminio y aluminio tiene un valor de 1.
- n = Número de conductores por fase. En este caso n = 1.
- D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros.
- r = Radio del conductor en milímetros, r = 8,75mm.

El valor D se determina a partir de las distancias entre conductores d_1 , d_2 y d_3 , que proporcionan las crucetas elegidas (a = b = 3 m. para las tres fases, con distanciamientos verticales d = 3 m), representadas en los planos.

$$D = \sqrt[3]{d_1 * d_2 * \sqrt{2 * d * d_3}}$$

D(mm)	a(mm)	b(mm)	d(mm)	d ₁ (mm)	d ₂ (mm)	d ₃ (mm)	X(Ohm/km)
4,5779	2,30	2,70	2,70	2,73	5,68	7,09	0.409



Por tanto, la reactancia aparente de la línea será de $X = 0,409 \text{ Ohm/km}$.

POTENCIA A TRANSPORTAR.

Debiéndose integrar esta instalación en la red de la empresa distribuidora, la potencia a transportar será variable en función de la demanda y disposición de la red, pero siempre dentro de la capacidad de transporte y la caída de tensión admisibles por el conductor.

Tramo Aéreo.

La potencia que puede transportar la línea está limitada por la intensidad máxima (determinada anteriormente) y por la caída de tensión, que no deberá exceder del 5%.

La máxima potencia a transportar limitada por la intensidad máxima es:

$$P_{\max} = \sqrt{3} * U * I_{\max} * \cos \varphi \text{ (kW)}$$

Siendo:

- $I_{\max} = 431,16 \text{ A}$.
- Tensión nominal, $U = 66 \text{ kV}$.
- Factor de potencia, $\cos(\phi) = 0,90$

Tendremos que la potencia máxima que puede transportar la línea, será:

$$P_{\max} = 44.359 \text{ kW}$$

Por tanto, la potencia máxima a transportar de la línea, limitada por la intensidad máxima, será de 44.359 kW, siendo DOS el número total de circuitos a tender.

La potencia que puede transportar la línea dependiendo de la longitud y de la caída de tensión, es:

$$P \text{ (kW)} = \frac{10 \times U^2 \times \Delta U (\%)}{(R_{\theta} + X \operatorname{tg} \varphi) \times L}$$

Sustituyendo los valores conocidos:

- $U = 66 \text{ kV}$
- R para una temperatura del conductor de 20°C , $R_{20} = 0,1962 \text{ Ohm/km}$.
- $X = 0,409 \text{ Ohm/km}$.

- Cos (phi) = 0,90
- ΔU(%) = 5

Con ello, la potencia máxima a transportar P (en kW) para una temperatura del conductor de 20 °C, en función de la longitud de la línea, L (en km), es:

$$P \text{ (kW)} = \frac{552.388,47}{L \text{ (km)}}$$

Tramo Subterráneo

Dada la capacidad de transporte del conductor correspondiente a este Proyecto (HEPRZ1 H25 Al de 500 mm² de sección), los coeficientes de corrección son los siguientes:

- Factor de corrección de 0,90 por terna de cables unipolares, instalando un cable unipolar por tubo.
- Factor de corrección de 0,96 por profundidad de instalación de 2 m.

Los datos de partida considerados para el cálculo de la máxima potencia a transportar son los siguientes:

- Factor de potencia, cos (phi) = 0,9.
- Tensión, U = 66 kV
- Intensidad máxima admisible, I = 555 A, para cables unipolares aislados con conductores tipo HEPRZ1 H25 de aluminio de 500 mm² de sección de hasta 36/66 kV, e instalados bajo tubo.
- Factor de corrección, Fc = 0,9 x 0,96 = 0,864.

Siendo de 555 A la intensidad máxima admisible del conductor tipo HEPRZ1 H25 Al de 500 mm² de sección instalado bajo tubo, la potencia a transportar por circuito es de:

$$P \text{ (kW)} = \text{Raiz}(3) * U \text{ (kV)} * I \text{ (A)} * Fc * \cos (\text{phi}) = 49.334 \text{ kW}$$

Por tanto, la potencia máxima a transportar de la línea será de 49.334 kW., siendo UNO el número total de circuitos a tender (L-80 ST Grao-Torrente).

CAÍDA DE TENSIÓN

Tramo Aéreo.

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea (despreciando la influencia de la capacidad y la perdictancia) viene dada por la fórmula:

$$\Delta U = 3 * I * (R * \cos\varphi + X * \text{sen}\varphi) * L$$

Donde:

- ΔU = Caída de la tensión compuesta. Expresada en V.
- Intensidad de la línea, I = 431,16 A.
- Reactancia por fase, X = 0,409 Ohm/km.
- R = Resistencia por fase en Ohm/km.
- Phi = Ángulo de desfase.
- Longitud de línea, L = 0,338 km (longitud del vano proyectado).

Teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi} \text{ (A)}$$

Donde:

- Potencia máxima transportada, P = 44.359 kW.
- Tensión compuesta de la línea, U = 66kV.

La caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta es:

$$\Delta U(\%) = \frac{100 \times U}{U} = \frac{P \times L \times (R_{\theta} + \operatorname{tg} \varphi)}{10 \times U^2}$$

Para obtener el valor de la resistencia a diferentes temperaturas emplearemos la expresión siguiente:

$$R_{\theta} = R_{20} (1 + \alpha (\theta - 20)) \text{ en } \Omega/\text{km}$$

Siendo:

- R20 = Resistencia eléctrica a 20 °C, en Ohm/km = 0,1962
- α = Coeficiente de temperatura, en °C-1 = 0,004
- R θ = Resistencia eléctrica a θ °C, en Ohm/km

Para diferentes temperaturas la resistencia y la impedancia eléctrica de los conductores serán, considerando un factor de potencia $\cos(\phi) = 0,9$:

Temperatura, θ (°C)			
20	30	40	50
Resistencia eléctrica, R θ = (Ohm/km)			
0,1962	0,2040	0,2119	0,2197
Impedancia longitudinal específica, R $\cos(\phi)$ + X $\operatorname{sen}(\phi)$, (Ohm/km)			
0,3551	0,3621	0,3692	0,3762

La caída de la tensión compuesta, en tanto por ciento, para diferentes temperaturas es:

Temperatura, θ (°C)			
20	30	40	50
ΔU (%)			
0,2446	0,2474	0,2502	0,2530

Así, para la potencia a transportar en el tramo proyectado (L = 0,365 km), se obtiene:

- Con una temperatura del conductor de 20 °C, la caída de tensión es de 0,161 kV, lo que equivale a un 0,24% de 66 kV.
- Con una temperatura del conductor de 30 °C, la caída de tensión es de 0,161 kV, lo que equivale a un 0,24% de 66 kV.
- Con una temperatura del conductor de 40 °C, la caída de tensión es de 0,165 kV, lo que equivale a un 0,25% de 66 kV.
- Con una temperatura del conductor de 50 °C, la caída de tensión es de 0,167 kV, lo que equivale a un 0,25% de 66 kV.

Tramo Subterráneo.

Los datos de partida considerados para el cálculo de la caída de tensión son los siguientes:

- Factor de potencia $\cos(\phi) = 0,9$,
- Potencia, P = 49.334 kW
- Tensión, U = 66 kV
- Longitud, L = 737 m.
- N° de ternas por fase, n = 1

- Resistencia eléctrica máxima a 105°C, $R_{105} = 0,0804$ Ohm/km. Siendo $R_{20} = 0,06$ Ohm /km, se obtiene:

$$R_{\theta} = R_{20} (1 + \alpha (\theta - 20)) \text{ en Ohm/km}$$

$$R_{105} = 0,060 (1 + 0,004 (105 - 20)) = 0,0804 \text{ Ohm/km}$$

- Reactancia por fase, $X = 0,0106$ Ohm/km.

A continuación se presenta la formulación empleada para el cálculo de la caída de tensión porcentual únicamente en el tramo de línea proyectado:

$$Q(\text{kVAr}) = \frac{\text{sen } \varphi}{\text{cos } \varphi} \cdot P(\text{kW}) = \frac{0,435}{0,9} \cdot 49.334 = 23.893 \text{ kVAr}$$

$$I_p(\text{A}) = \frac{P(\text{kW})}{\sqrt{3} \cdot U(\text{kV})} = \frac{49.334}{\sqrt{3} \cdot 66} = 431,56 \text{ A}$$

$$I_q(\text{A}) = \frac{Q(\text{kVAr})}{\sqrt{3} \cdot U(\text{kV})} = \frac{23.893}{\sqrt{3} \cdot 66} = 209,00 \text{ A}$$

$$I(\text{A}) = \sqrt{I_p^2(\text{A}) + I_q^2(\text{A})} = \sqrt{431,56^2 + 209,00^2} = 479,50 \text{ A}$$

$$dU_{105}(\%) = \frac{\sqrt{3} \cdot I(\text{A}) \cdot L(\text{m}) \cdot \left[\frac{R_{105}(\Omega/\text{km}) \text{cos } \varphi}{1000} + \frac{X(\Omega/\text{km}) \text{sen } \varphi}{1000} \right]}{U(\text{kV}) \cdot 1000 \cdot n} \cdot 100$$

$$dU_{105}(\%) = \frac{\sqrt{3} \cdot 479,50 \cdot 850 \cdot \left[\frac{0,0804 \cdot 0,9}{1000} + \frac{0,0106 \cdot 0,435}{1000} \right]}{66 \cdot 1000 \cdot 1} \cdot 100 = 0,082 \%$$

Para la potencia a transportar en el tramo proyectado, la caída de tensión es de 0,054 kV, lo que equivale a un 0,082% de 66 kV.

PÉRDIDAS DE POTENCIA.

Tramo Aéreo.

Las pérdidas de potencia por efecto Joule en una línea vienen dadas por la fórmula:

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

La potencia perdida a 20°C es de:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,1962 \cdot 0,338 \cdot (431,16^2) = 38.625,30 \text{ W}$$

Lo que supone un 0,0871 % de la máxima potencia transportada.

La pérdida de potencia en tanto por ciento es:

$$\Delta P(\%) = \frac{P \times L \times R_{\theta}}{10 \times U^2 \times \text{cos}^2 \varphi}$$

Donde cada variable se expresa en las unidades anteriormente expuestas.
Sustituyendo los valores conocidos de R_{θ} , $U = 66 \text{ kV}$, $P = 44.359 \text{ kW}$, $L = 0,338 \text{ km}$ y $\cos(\phi) = 0,90$, se obtiene que la pérdida de potencia, en tanto por ciento, para diferentes temperaturas es:

Temperatura, θ (°C)			
20	30	40	50
Resistencia eléctrica, $R_{\theta} = (\text{Ohm/km})$			
0,1962	0,2040	0,2119	0,2197
ΔU (%)			
0,0871	0,0905	0,0940	0,0975

INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Tramo Subterráneo.

Los datos de partida considerados para el cálculo de la intensidad de cortocircuito son los siguientes:

- Densidad máxima de corriente de cortocircuito, $D = 94 \text{ A/mm}^2$, para los conductores de Aluminio con aislamiento de HEPR de 36/66kV de tensión nominal, con un incremento de temperatura de de $160 \text{ }^{\circ}\text{K}$ y una duración del cortocircuito de $t_{cc} = 1 \text{ seg.}$
- Sección del conductor, $S = 500 \text{ mm}^2$.

Con lo que resulta:

$$I_{cc} (\text{A}) = D \times S = 94 \times 500 = 47.000 \text{ A}$$

La intensidad de cortocircuito es de $47,0 \text{ kA}$ durante 1 seg.

PUESTA A TIERRA DEL APOYO

RENDIMIENTO DE LA LÍNEA

Tramo Aéreo.

Viene dado por la expresión:

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

$$\mu = (44.359 \text{ (kW)} - 38,6253 \text{ (kW)}) \times 100 / 44.359 \text{ (kW)} = 99,9129 \%$$

CAPACIDAD MEDIA DE LA LÍNEA

Tramo Aéreo.

La capacidad media de la línea viene dada por la expresión:

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

Siendo:

- r = Radio equivalente del conductor en milímetros. $r = 8,75 \text{ mm}$
- D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros. $D = 4.579 \text{ mm.}$

Resulta:

$$\beta = 0,0089 \text{ (}\mu\text{F/Km)}$$

EFFECTO CORONA

Tramo Aéreo.

El efecto corona se produce por la rigidez dieléctrica del aire y el campo eléctrico creado en la superficie del conductor, provocando pérdidas de energía cuando este campo eléctrico supera la citada rigidez dieléctrica del conductor.

La rigidez dieléctrica depende de la presión barométrica, la temperatura y la humedad relativa. El campo eléctrico en la superficie del conductor depende de la tensión del sistema, de la disposición geométrica de los conductores que componen el circuito y de la rugosidad del cable (entre otros).

La tensión a partir de la cual comienzan las pérdidas de energía por este fenómeno se denomina tensión crítica disruptiva y viene dada por la siguiente expresión (fórmula de Peek):

$$U_c = 29,8 / \text{Raiz}(2) * \text{Raiz}(3) * m_c * \delta * m_t * r * n^{\circ}\text{conductores/fase} * \ln(D/r_{eq})$$

Donde se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- m_c = Coeficiente de rugosidad de la superficie del conductor (0,85 para cables)
- δ = Densidad relativa del aire (1,044 con mal tiempo)
- m_t = Coeficiente del estado del tiempo (0,8 para tiempo húmedo)
- r = Radio del conductor en centímetros (0,76 cm)
- $n^{\circ}\text{conductores/fase} = 1$
- D = Separación media geométrica entre conductores en centímetros. (457,9 cm)
- r_{eq} = Radio equivalente del conductor en centímetros. (0,875 cm)

Con ello resulta:

$$U_c = 123,3 \text{ (kV)}$$

Siendo este valor muy superior a los 66 kV correspondientes a la tensión nominal de la línea, por lo que en tales condiciones, no se producirán pérdidas por el efecto corona.

CÁLCULOS MECÁNICOS

TENSIÓN MÁXIMA DEL TENDIDO (TO):

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

a) Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 3 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores según apartado 3.2.1 de ITC07 del

R.L.A.T.

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

VANO DE REGULACIÓN

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

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

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

ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES.

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

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

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

- a_r : Longitud proyectada del vano de regulación (m).
- T_0 = Tensión horizontal en las condiciones iniciales (kg).
- θ_0 : Temperatura en las condiciones iniciales (°C).
- P_0 : Sobrecarga en las condiciones iniciales según zona donde nos encontremos (kg/m).
- T : Tensión horizontal en las condiciones finales (kg).
- θ : Temperatura en las condiciones finales (°C).
- P : Sobrecarga en las condiciones finales (kg/m).
- S : Sección del conductor (mm²).

- E: Módulo de elasticidad del conductor (kg/mm²).
- α: Coeficiente de dilatación lineal del conductor (m/°C).

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

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

FLECHA MÁXIMA

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

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

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

El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de **6 metros**. La distancia de seguridad a carreteras será de **7m**.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

Distancia de los conductores al terreno

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

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

A nuestro nivel de tensión de 66kV le corresponde una D_{el} de 0,7m.

Por tanto, obtenemos una distancia mínima de: $D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = \mathbf{6m}$.

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

Distancia entre conductores.

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

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

- D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la

tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T..

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

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

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

Para nuestro proyecto debemos respetar la siguiente distancia:

$$D = 0,65 * \text{RAIZ}(9,18 + 0) + 0,75 * 0,80 = 2,57\text{m}$$

Al montar en proyecto un apoyo normalizado de 66kV cumplimos con dicha distancia.

Distancia a masa

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

- Del: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

En nuestro caso: **Del = 0,7mç**

Puesto que estamos proyectando un apoyo de fin de línea normalizado de Iberdrola cumplimos con dicha prescripción.

Desviación de la cadena de aisladores

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

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

- γ : Ángulo de desviación.

- E_c : Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg).

- P_c : Peso de cada cadena (kg).

- a_1 y a_2 : Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m).

- h_1 y h_2 : Desnivel de vano anterior y posterior (m).

- $T_{\rightarrow +v/2}$: Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga 1/2 de viento a 120 km/h.

- d : Diámetro del conductor (m).

- P: Peso unitario del conductor (kg/m).

- Kv: Presión mitad del viento (kg/m²).

A continuación se expone la justificación del desvío de la cadena de aisladores del apoyo previo de alineación.

APOYO N° 100172 - INCLINACIÓN DE CADENAS			
Conductor	147-AL1/34-ST1A	Vanos (m)	
Diametro (mm)	17,5	Anterior	274
Peso (daN/m)	0,66295	Posterior	338
		Medio	306
Fuerza con V/2	1808	Regulador	311,12
Desnivel (m)		Ángulo de desvío de la traza	
h0	29,52	Grados °	0
h1	25,21	Minutos ´	0
h2	36,55	Segundos ´´	0
N	-0,0051	Total	0,00
N° aisladores/cadena	1	Ángulo máximo de desvío	56
Tipo de aislador	SINTÉTICO	Fuerza del viento "q"	50
Peso aislador	5		
Viento sobre aislador	1,05		
	Tangente de δ°	0,685	
	Ángulo de desvío	34,41	
	Valido Suspensión	VALIDO	
APOYO N° 100172 - TIRO VERTICAL			
Fuerza más desfavorable	1637	Peso conductor daN	194,56
	Tiro vertical	NO EXISTE TIRO	

Cúpula del cable de tierra

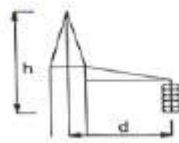
En el cálculo de la cúpula para el cable de tierra se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinado por este punto y el conductor de fase no exceda de 35°.

Así la altura mínima de la cúpula

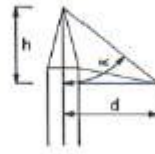
$$tg35 = \frac{d}{h_{\min}}; \quad h_{\min} = \frac{d}{tg35};$$

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

Apoyos de suspensión:



Apoyos de amarre:



La distancia de la cúpula se encuentra reglada y normalizada por Iberdrola para apoyos de entronque aéreo/subterráneo de 66kV.

APOYOS

Criterios de cálculo

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

Tabla de regulación

TABLA DE REGULACIÓN																			
CANTÓN Nº 1																			
LINEAS DE 1º, 2º Y 3º CATEGORÍA																			
ZONA A																			
ALTITUD de 0 a 500 metros																			
TIPO DE TENSE																			
LÍMITE ESTÁTICO-DINÁMICO																			
VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)										120									
CONDUCTOR:		147-AL1/34-ST1A																	
Diámetro mm =		17,5																	
F = Fuerza en daN																			
f = Flecha en m																			
CS = Coeficiente de seguridad																			
Peso Propio daN/m =										0,6630									
Peso Sobre. Viento daN/m										1,0978									
Peso Sobre. V/2 daN/m =										0,7943									
Carga de Rotura daN =										6520									
Tensión Maxima daN =										2173									

Vano	Fuerza Máxima - 5° + Viento	Flechas Máximas				Parametro Catenaria	Cadenas -5° + V/2	TEMPERATURA																
		15° + V		50°				-5°		0°		5°		10°		15°		EDS	20°		25°		30°	
		F	f	F	f			F	f	F	f	F	f	F	f	F	f		F	f	F	f	F	f
311	2173 3,00	1973	6,73	1.161	6,91	3.503 4.938	1808	1637	4,90	1579	5,08	1524	5,26	1473	5,44	1425	5,63	21,86	1380	5,81	1338	6,00	1298	6,18

TABLA DE REGULACIÓN

Nº	Vano (m)	Desnivel (m)	Distancia Apoyos	TEMPERATURAS															
				-5°		0°		5°		10°		15°		20°		25°		30°	
				F	f	F	f	F	f	F	f	F	f	F	f	F	f	F	f
1	338	7	338,30	1637	5,80	1579	6,01	1524	6,22	1473	6,44	1425	6,66	1380	6,87	1338	7,09	1298	7,31

El apoyo tetrabloque a instalar deberá cumplir con las siguientes tensiones del conductor LA-180.

Calculo de hipótesis.

1ª Hipótesis (Viento 120 km/h):

Debemos tener en cuenta que nos encontramos con un cruzamiento con carretera, por lo tanto deberemos considerar seguridad reforzada. Para ello aplicamos un coeficiente de mayoración a los esfuerzos de 1,25.

Aplicando las ecuaciones de cálculo mecánico de apoyos eléctricos siguientes obtenemos las fuerzas que aparecerán en nuestro apoyo de fin de línea en estudio.

Cargas permanentes verticales (V):

- Peso de conductores. (por fase o por circuito).

$$V = p * \left[\frac{a_1}{2} + \frac{F_{-e+y}}{P'_y} \left(\frac{h_0 - h_1}{a_1} \right) \right] * 1,25 =$$

$$V = 174,967 \text{ daN}$$

- Esfuerzo del viento normal a línea o en dirección de la bisectriz del ángulo de línea (T o H).

Los esfuerzos del viento sobre conductores por fase tiene por valor:

$$(ToH) = \frac{a_1}{2} * d * q * 1,25 =$$

$$T \text{ o } H = 184,964 \text{ daN.}$$

Desequilibrio de tracciones (L):

$$F-5+V = 2.173 \text{ daN;}$$

4ª Hipótesis de rotura de conductores:

Esfuerzo de rotura (T*):

$$F_M = 2.173 * 2,7 = 5.867,1 \text{ daN * m}$$

Para soportar dichos valores seleccionamos el apoyo 62S248-B24 acorde al MT de Iberdrola 2.23.50. Comparamos los valores obtenidos bajo cálculo con los soportados por el apoyo.

$$V = 174,967 \text{ daN} < 500 \text{ daN } \mathbf{CUMPLE}$$

$$T \text{ o } H = 184,964 \text{ daN} < 2.250 \text{ daN } \mathbf{CUMPLE}$$

$$L = 2.173 \text{ daN} < 2.400 \text{ daN } \mathbf{CUMPLE}$$

$$T^* = 2.173 \text{ daN} < 3.000 \text{ daN } \mathbf{CUMPLE}$$

Como podemos ver, las tensiones son perfectamente asimilables por el apoyo.

Los esfuerzos sobre el cable de tierra son los siguientes:

TABLA DE REGULACIÓN CANTÓN N° 1

LINEAS DE 1º, 2º Y 3º CATEGORÍA

CONDUCTOR: AC-75 Diámetro mm = 11,2 F = Fuerza en daN f = Flecha en m CS = Coeficiente de seguridad	ZONA A ALTITUD de 0 a 500 metros TIPO DE TENSE LÍMITE ESTÁTICO-DINÁMICO VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h) 120	Peso Propio daN/m = 0,5815 Peso Sobre. Viento daN/m = 0,8887 Peso Sobre. V/2 daN/m = 0,6716 Carga de Rotura daN = 9739 Tensión Maxima daN = 3246
--	--	---

Vano Reg.	Fuerza Máxima -5° + Viento		Flechas Máximas				Parametro Catenaria		Cadenas		TEMPERATURA															
	F	CS	15° + V	50°	F	f	Max	Min	-5° + V/2	-5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	EDS	%							
338	1391	7,00	1330	9,54	861	9,65	2.960	3.408	1113	991	8,38	977	8,50	964	8,62	951	8,74	938	8,85	9,63	926	8,97	914	9,08	903	9,20

TABLA DE REGULACIÓN

Nº	Vano (m)	Desnivel (m)	Distancia Apoyos	TEMPERATURAS															
				-5°		0°		5°		10°		15°		20°		25°		30°	
				F	f	F	f	F	f	F	f	F	f	F	f	F	f	F	f
1	338	4	338,03	991	8,39	977	8,51	964	8,63	951	8,74	938	8,86	926	8,98	914	9,09	903	9,21

1ª Hipótesis (Viento 120 km/h) (TIERRA):

- Cargas permanentes verticales (V):

- o Peso de conductores (por fase o por circuito):

$$V = p * \left[\frac{a_1}{2} + \frac{F_{-5+V}}{P'_V} \left(\frac{h_0 - h_1}{a_1} \right) \right] * 1,25 =$$

$$V = 134,925 \text{ daN}$$

- o Esfuerzo del viento normal a la línea o en dirección de la bisectriz del ángulo de línea (T o H):

$$(ToH) = \frac{a_1}{2} * d * q * 1,25 =$$

$$T \text{ o } H = 184,844 \text{ daN}$$

- o Desequilibrio de tracciones (L):

$$F_{-5+V} = 1.146 \text{ daN}; L = 1.391 \text{ daN.}$$

Para soportar dichos valores seleccionamos el apoyo 62S248-B24 acorde al MT de Iberdrola 2.23.50. Comparamos los valores obtenidos bajo cálculo con los aportados por el apoyo.

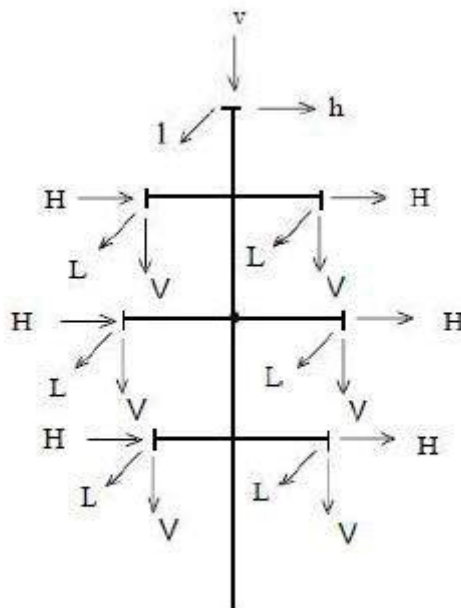
$$V = 134,925 \text{ daN} < 300 \text{ daN } \mathbf{CUMPLE}$$

$$T \text{ o } H = 184,844 \text{ daN} < 184,844 \text{ daN } \mathbf{CUMPLE}$$

$$L = 1.391 \text{ daN} < 1.440 \text{ daN } \mathbf{CUMPLE}$$

$$t^* = 1.391 \text{ daN} < 3.000 \text{ daN } \mathbf{CUMPLE}$$

Como podemos ver, las tensiones son perfectamente asimilables por el apoyo.
 Los esfuerzos sobre el cable de tierra son los siguientes:



Apoyo serie 62E200 (DC)

APOYO		ESFUERZOS POR FASE EN daN PARA LAS HIPOTESIS DE									
SERIE	TIPO	VIENTO CS=1,5		HIELO CS=1,5		FIN DE LINEA CS=1,5		ROTURA COND. O C. DE TIERRA CS=1,2			
		V	H	V	H/L	V	L	V	H	T*	t*
(DC)	62E220	500	1200	900	1300	900	1300	900	1300	2500	2500
	62E230	500	1650	900	1800	900	1800	900	1800	3000	3000
	62E240	500	2250	900	2400	900	2400	900	2400	3000	3000

- V-v esfuerzos verticales por conductor y c. de tierra admisibles.
- H-h esfuerzo horizontal transversal por conductor y cable de tierra admisibles.
- L-l esfuerzo horizontal longitudinal por conductor y cable de tierra admisibles.
- T esfuerzo de torsión por conductor admisible con una longitud de cruceta de 2,7 m.
- t esfuerzo horizontal longitudinal admisible sobre el pico de tierra.

Los esfuerzos sobre el cable de tierra considerados son:

$$v = 0,60.V \quad h = 0,60.H \quad l = 0,60.L$$

* Los esfuerzos de rotura T y t, no coincidirán en la misma hipótesis

CIMENTACIONES

Cimentación tetrabloque

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

El momento de vuelco será:

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

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

Por otra parte, el momento resistente al vuelco es:

$$M_r = M_1 + M_2$$

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

Siendo:

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

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

$$M_1 + M_2 \geq M_v$$

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

AISLAMIENTO Y HERRAJES

Aisladores

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

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

En el caso que nos ocupa tenemos una cadena de aisladores con un coeficiente de seguridad de: U70AB66 ; C.S. = 3,5.

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

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

Herrajes

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

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

$$\text{GA}_3; \quad \text{C.S.} = 8500 / 1825 = 4,66$$

$$\text{GS}_3; \quad \text{C.S.} = 8000 / 1825 = 4,38$$

$$\text{GN}; \quad \text{C.S.} = 13500 / 1825 = 7,4$$

$$\text{AB}_{16}; \quad \text{C.S.} = 11000 / 1825 = 6,03$$

$$\text{R-16}; \quad \text{C.S.} = 11000 / 1825 = 6,03$$

CÁLCULO MECÁNICO DEL APOYO EXISTENTE



ESFUERZOS. 1ª HIPOTESIS (Viento 120 Km/h)

		ESFUERZOS VERTICALES				ESFUERZOS HORIZONTALES								
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1		N	AG-3000	198	175	1363	271	174	174	115	1800	1159	3317	---
1		N	AG-3000	198	175	1363	271	174	174	115	1800	1159	3317	---



ESFUERZOS. 3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
				Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal			
1		N	AG-3000	198	175	1363	271	174	174	115	1800	1159	3317	---



RESULTADOS

Precio total hierro (2 €/Kg): 4224 €

Precio total cimentación (63 €/m3): 449,05 €

Peso total: 2112 Kg.

Volumen hormigón: 7,13 m3

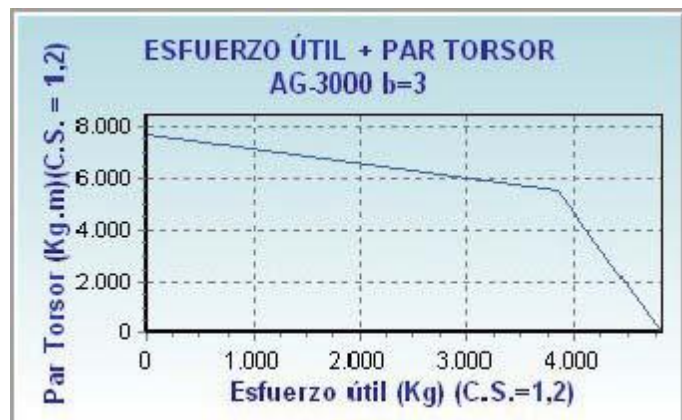
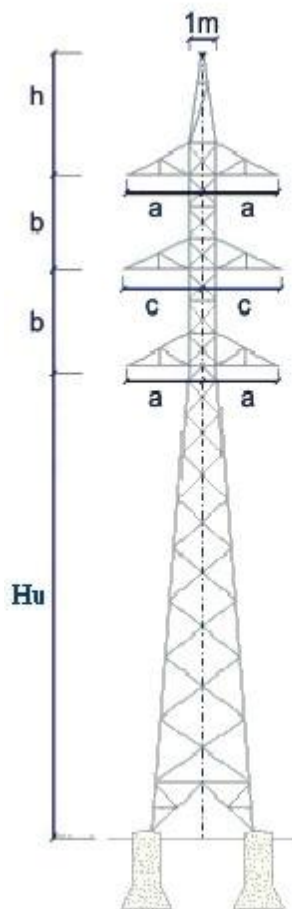
Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Armados N y S				Armados T y B				Comprob. Esf. Vertical	Denominación Torre	Código armado	Peso torre (Kg)
					Cabeza "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula "h"	Cruceta (m) "a"- "d"	Cruceta (m) "b"	Ahorcam. h real					
1		AG	N	AG-3000	3	2,1	2,1	3,7					OK	AG-3000	N3221	2112

PROYECTO:

FICHA TÉCNICA DEL APOYO

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
18,5	3	2,1	2,1	3,7			

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=0 Km/h C.S. = 1.5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1.5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1.5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1.2
3470	3635	3525	4825	2890	2240
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1300	1300	1300	1300	1300



CÁLCULO DE LAS TIERRAS DEL APOYO.

DATOS INICIALES		
Datos de la red		
Un=	66 kV	Tensión nominal de la red.
ImaxF=	25000 A	Intensidad máxima de falta a tierra.
If*t=	2500	Característica de actuación de las protecciones.
Datos de la subestación		
	Rigido a tierra	Forma de conexión del neutro en la subestación
Z1A=	1,677i Ω	Impedancia equivalente de secuencia directa de la subestación A.
Z2A=	1,677i Ω	Impedancia equivalente de secuencia inversa de la subestación A.
Z0A=	1,677i Ω	Impedancia equivalente de secuencia homopolar de la subestación A.
RTA=	5 Ω	Resistencia de puesta a tierra de la subestación.
Z1B=	1,677i Ω	Impedancia equivalente de secuencia directa de la subestación B.
Z2B=	1,677i Ω	Impedancia equivalente de secuencia inversa de la subestación B.
Z0B=	1,677i Ω	Impedancia equivalente de secuencia homopolar de la subestación B.
RTB=	5 Ω	Resistencia de puesta a tierra de la subestación B.
Datos de la línea		
LT=	25,25 km	Distancia entre subestaciones.
LA=	12,75 km	Longitud del apoyo en estudio a la subestación.
n=	51	Número de apoyo en estudio contado desde la subestación A.
a=	107 m	Vano medio considerado.
ρ=	400 Ωm	Resistividad del terreno donde está emplazada la línea.
Simple circuito tresbolillo		Tipología de la línea.
	62S248	Tipo de apoyo.
ht=	30,2 m	Altura libre desde el cable de tierra al suelo.
Datos de los conductores de fase de la línea		
	LA-180	Tipo de conductor.
Sf=	181,6 mm ²	Sección.
rf=	8,75 mm	Radio.
Stal=	241,7 mm ²	Sección transversal de aluminio.
Rf=	0,19 Ω/km	Resistencia por km.
Z1L=	0,19+0,405i Ω/km	Impedancia de secuencia directa de la línea.
Z2L=	0,19+0,405i Ω/km	Impedancia de secuencia inversa de la línea.
Z0L=	0,428+1,504i Ω/km	Impedancia de secuencia homopolar de la línea.

Datos del conductor de tierra			
	AC-75		Tipo de conductor.
Sq=	180 mm ²		Sección.
rq=	6,35 mm ²		Radio.
Rq=	3,67 Ω/km		Resistencia por km.
μq=	75		Permeabilidad relativa del material.
Configuración del armado a utilizar, 62S248			
a=	2,3 m		
b=	2,7 m	d1q=	4,544931 m
c=	2,7 m	d2q=	7,149434 m
d=	3,3 m	d3q=	9,599604 m
e=	0,62 m		
Datos del electrodo de puesta a tierra en estudio			
Para apoyo no frecuentado			
			Tipo.
lp=	m		Longitud pica.
Kr=	Ω		Coefficiente de resistencia.
Para apoyo frecuentado			
	CPT-LA-A-9,23+8P2		Tipo
Kr=	0,0498 Ω		Coefficiente de resistencia. Apartado 5,3,4,3 punto 2 MT.
Kpt=	0,00604 V/AΩ		Coefficiente de tensión de paso con los pies en el terreno. Apartado 5,3,4,3 punto 5 MT.
Kpa=	0,0195 V/AΩ		Coefficiente de tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno.
CÁLCULOS			
Apoyo no frecuentado (no se calcula)			
Rp=	0 Ω		Resistencia de puesta a tierra del electrodo.
Z1=Z2=	1,19926380173129+3,39487603054479i	Ω	
Z0=	2,70148678109738+10,3316452611498i	Ω	
IF=	2009,41918316373-6745,87591870966i	A	Corriente de defecto a tierra.
IF =	7038,79303 A		Corriente de defecto a tierra en polar.
I0=	2346,26434 A		Intensidad homopolar en el apoyo.
I0A=	1162,39927042676+0,230696175982747i	A	Intensidad homopolar desde la ST A hasta apoyo.
I0A =	1162,39929 A		Intensidad homopolar desde ST A hasta apoyo en polar.
I0B=	1183,86505 A		Intensidad homopolar desde ST B hasta apoyo en polar.
tmax=	0,1 s		Tiempo de actuación de las protecciones para la falta máx.
t=	0,70390906 s		Tiempo de act prot para la falta que se produce.
	t<1s		Condición.
	CUMPLE		

Apoyo frecuentado con calzado									
Rp=	19,92 Ω	Resistencia de puesta a tierra del electrodo.							
IF=	2009,41918316373-6745,87591870966i	A	Intensidad de defecto a tierra, vista por las protecciones.						
IF =	7038,79303 A								
IO =	2346,26434 A	Intensidad homopolar en el apoyo.							
IOA=	1162,39927042676+0,230696175982747i	A							
IOA =	1162,39929 A								
Cálculo factor de reducción									
Dmq=	4,61453887 m	Distancia media geométrica entre el cable de tierra y los conductores de fase.							
δ =	1862,18085 m	Profundidad de retorno de la corriente de tierra por el terreno.							
Zs=	3,67004934802201+0,00079098190325232i	Impedancia propia del cable.							
Zmq=	0,0000493480220054468+0,00372093405285624i	Impedancia mutua entre el cable de tierra y los conductores.							
rE=	0,99998685								
Cálculo de la impedancia de cadena infinita									
ZA=ZB=	26,880497556835+0,00310892334513609i	Ω							
Cálculo de la impedancia desde el apoyo en falta hasta ST A.									
ZEA=	4,2158215310885+0,0000764715401447466i	Ω							
Cálculo de la impeancia, de cadena infinita Zp, según EN 60909-3									
n=	51	Número de apoyo donde se produce la falta.							
a=	0,107 km	Longitud del vano medio en km.							
k=	1,01691890140342+1,95679292899742E-06i								
Zp=	20,7669816713942+0,00330684533270937i								
Cálculo de la corriente IET en el apoyo que sufre el cortocircuito prox a ST A mediante ZET									
ZET=	11,4413209482+0,000563232542731965i								
IET=	1094,83966456748-4349,44103210182i	A							
Cálculo de la tensión de puesta a tierra en el apoyo									
UE=	12528,8617358681-49762,734144219i	V							
UE =	51315,7099 V								
Cálculo de la corriente que realmente pasa por el electrodo de puesta a tierra del apoyo en falta.									
IT=	2576,08986 A								
Cumplimiento con la tensión de contacto (empleo de medidas adicionales).									
<p>Con objeto de que la tensión de contacto sea cero, se emplaza una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallado electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto de la puesta a tierra del apoyo.</p>									

Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación, en caso de adoptar la medida adicional.			
Apoyo frecuentado con los dos pies en el terreno			
Up1=	6223,833	V	
Apoyo frecuentado, con un pie en la acera y el otro en el terreno.			
Up2=	20093,5	V	
Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento de la tensión de paso.			
Tensión máxima aplicada a la persona:			
Apoyo frecuentado con los dos pies en el terreno			
Upa1=	841,0585	V	
Apoyo frecuentado, con un pie en la acera y el otro en el terreno			
Upa2=	1321,941		
El tiempo de actuación de las protecciones			
t=	0,703909	s	
La tensión de paso admisible			
Upa.adm=	1650	V	
Upa1	<	Upa.adm	
Upa2	<	Upa.adm	
CUMPLE			

PLIEGO DE CONDICIONES

Valencia, Mayo de 2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of a vertical line that loops around a horizontal line, crossing it multiple times.

Oscar Bonacho García
Ingeniero Industrial nº col. 3.032

Pliego de condiciones

OBJETIVO

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones para la distribución de energía eléctrica, cuyas características técnicas estarán especificadas en el presente pliego y correspondiente proyecto.

DISPOSICIONES GENERALES

La obra deberá ajustarse a la descripción realizada en la Memoria, Planos y Presupuesto del presente proyecto.

Las calidades de los materiales deberán respetar las especificaciones mínimas.

El director técnico de la obra será la única persona capacitada para juzgar, en caso de duda y omisiones del proyecto. Lo mismo que en caso de variación de parte o del total de la obra, si no estuviese bien realizada.

El contratista está obligado al cumplimiento de la reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

En particular deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE-24042 "Contratación de Obras, Condiciones Generales", siempre que no modifiquen el presente Pliego de Condiciones.

El contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 28 de Marzo de 1968 en el grupo, subgrupo y categoría correspondientes al proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda.

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

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

Datos de la Obra:

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

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

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las

características de la Obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, ni adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

Norma de ejecución de las instalaciones:

La ejecución y recepción de las instalaciones se realizará con arreglo a lo indicado en las normas internas de Iberdrola

Mejoras y variaciones del Proyecto

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

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

Recepción del material

El Director de Obra, de acuerdo con el Contratista, dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

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

Organización

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

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

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas ordenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar.

Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

Ejecución de las obras

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

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

El Contratista no podrá utilizar, en los trabajos, personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo.

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

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

Subcontratación de las obras

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

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) A que se de conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquel lo autorice previamente.

b) A que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

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

Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

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

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

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

Recepción provisional

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose las Actas que correspondan en las que se harán constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso.

Dichas Actas serán firmadas por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la Obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución.

Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista.

Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

Periodos de garantía

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

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

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

Recepción definitiva

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

Pago de obras

El pago de las obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales, que se practicarán mensualmente. Dichas certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran.

La relación valorada que figure en las certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, y con la ubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documento provisional a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por las certificaciones siguientes.

Abono de materiales acopiados:

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación.

Dicho material será indicado por el Director de Obra e indicado en el Acta de recepción de Obra.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían.

CONDICIONES TÉCNICAS EN LA EJECUCIÓN:

El Director Técnico de la obra será la única persona capacitada para juzgar, en caso de duda y omisiones del proyecto, lo mismo que en caso de variación de parte o del total de la obra, si no estuviese bien realizada.

Excavaciones

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra.

Las paredes de los hoyos serán verticales. Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con el Director de Obra.

El Contratista tomara las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno.

En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos.

Cuando deban emplearse explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista.

En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Hormigonado

Este se deberá dosificar a 250 kgrs. de cemento por cada metro cúbico.

Si la excavación superara el 10 % del volumen técnico, por conveniencia del contratista, siempre de acuerdo con el Director técnico de las obras, o el empleo de explosivos, la dosificación del hormigón será siempre la misma.

El cemento empleado será Portland, de fraguado lento, o bien de otra marca similar, de primera calidad.

Los áridos empleados para las cimentaciones de los apoyos, deberán ser de buena calidad, limpios y no heladizos, estando exentos de materiales orgánicos y de arcillas.

Será preferible la piedra con aristas y superficies rugosas y ásperas, por su mayor adherencia al mortero.

La arena puede proceder de minas o canteras, ríos, o bien, de machaqueo.

La dimensión de los granos de arena no será superior al 6 % (ensayo de granulometría).

El agua empleada para la ejecución del hormigón será limpia y exenta de elementos orgánicos, arcillas, etc.

Armado e izado de apoyos metálicos

El transporte de todos los materiales a la obra se realizará con el mayor cuidado, e intentando evitar al máximo los posibles desperfectos que pudieran acontecer.

En caso de dobleces de barras, éstas se enderezarán en caliente. Los taladros que se tengan que realizar, se harán con punzón o carraca, nunca por sopletes. Los taladros que no se usen, se cerrarán por medio de soldadura. En caso de que haya que aumentar el diámetro de los mismos, se hará por mediación del escariador. Se deberán eliminar las rebabas de los mismos.

Para el armado se empleará puntero y martillo para que coincidan las piezas que se unen, pero con cuidado para no agrandar el taladro.

Se aconseja armar en tierra el mayor número posible de piezas.

El izado deberá hacerse sin originar deformaciones permanentes sobre elementos que componen el apoyo.

Cuando la torre está izada, se hará un repaso general del ajuste de los componentes.

Los postes de hormigón se transportarán en vehículos preparados al efecto, y, al depositarlos se hará en un lugar llano y con sumo cuidado en evitación de deformaciones de los mismos.

Todas las piezas deberán estar recubiertas de material blando y flexible (gomas naturales o sintéticas).

Tendido, tensado y regulado de los conductores

Los cables deberán tratarse con el mayor cuidado para evitar deterioros, lo mismo que las bobinas donde se transportan.

En la hora de desenrollar los cables se debe cuidar que no rocen con el suelo.

Para ejercer la tracción se pueden emplear cuerdas pilotos, pero deben ser las mismas del tipo flexible y antigiratorias, montando bulones de rotación para compensar los defectos de la torsión. Si se produce alguna rotura en los hilos de los cables, por cualquier causa, se deberán colocar manguitos separatorios.

Todo el tendido y tensado de los conductores se realizará conforme a la tabla de tendido proporcionada por el proyectista, y conforme a las características climatológicas a las que se va a realizar la operación.

- **Poleas de tendido:** Para cables de aluminio, éstas serán de aleación de aluminio. El diámetro será entre 25 y 30 veces el diámetro del cable que se extienda. Esta polea estará calculada para aguantar esfuerzos a que deba ser sometida.
- **Tensado:** Este deberá realizarse arriostando las torres de amarre a los apoyos de hormigón de anclajes en sentido longitudinal. El tensado de los cables se hará por medio de un cable piloto de acero en evitación de flexiones exageradas. Todos los aparatos para el tensado deberán colocarse a distancia conveniente de la torre de tense, para que el ángulo formado por las tangentes del piloto al paso por la polea no sea inferior a los 150 grados.

- **Regulado:** Toda línea se divide en trozos de longitudes variables según situación de vértices. En el perfil longitudinal se definen los vanos y en los cálculos las flechas de cada uno de ellos, y al mismo se deberá adaptar.

Cadena de aisladores

Estos se limpiarán cuidadosamente antes de ser montados. Se tendrá especial cuidado en su traslado y colocación para que no sufran desperfectos los herrajes que unen las cadenas.

Empalmes

Serán de tal calidad que garanticen la resistencia mecánica exigida por los Reglamentos y no exista aumento de la resistencia del conductor.

Los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente, tanto interior como exteriormente, con cepillo y baquetas especiales.

Engrapado

Para el mismo se deberá tomar medida para conseguir un buen aplomo de las cadenas de aisladores.

El apretado de los tornillos de las grapas se debe hacer alternativamente para asegurar un buen apriete.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales serán de primera calidad. No deberán presentar deterioro ni defecto alguno que disminuya la función que tengan que desarrollar.

Los materiales empleados en la ejecución de la instalación serán de los homologados por Iberdrola y que se encuentran incluidos en las normas internas de Iberdrola.

Conductores trenzados.

Deberán ir provistos de cubierta de aislamiento, el cual será de polietileno reticulado (PRC).

Se deberán distinguir de otros por lo que deberán ir grabados en tintas blancas o relieves en el exterior.

Las secciones de los conductores serán las determinadas en la Memoria.

Los empalmes deberán realizarse mediante manguitos a compresión y el aislamiento será regenerado con cinta de goma autovulcanizante y recubierta con cinta de P.V.C.

Conductores de cobre.

Estos estarán formados, según la sección, por uno o por varios alambres de cobre, cilíndricos, de buena calidad y resistencia mecánica y libres de todos los desperfectos posibles, así como de imperfecciones.

Abrazaderas y tacos de sujeción.

Las abrazaderas serán de placas de acero isoplastificadas y de una sola pieza, dotadas de punta de acero roscada.

Las abrazaderas para cable fiador, serán las mismas, de iguales características, pero sin punta de acero.

Los tacos de sujeción se embutirán previa la realización de taladro.

Herrajes.

El cable fiador de acero y de arriostamiento será flexible y galvanizado.

El resto de los herrajes (aprietahilos, grilletas, etc.), serán galvanizados en caliente.

Torres metálicas.

Serán de hierro laminado y responderán a la altura determinada en la Memoria.

Serán galvanizadas en caliente. Las cimentaciones se tendrán que adaptar a lo especificado en el cálculo de las mismas.

Línea subterránea.

La instalación subterránea estará formada por 1 terna de cables enterrados en el interior de sendos tubos, dispuestos en triángulo, embebidos en prisma de hormigón. El conexionado especial de las pantallas metálicas será de tipo SINGLE – POINT. La zanja consta de una estructura que puede verse en los planos correspondientes y que en términos generales puede describirse de la siguiente manera. La zanja por la que discurrirá la línea tendrá unas dimensiones de 0.8 m de ancho y 1,5 m de profundidad mínima, pudiendo ser esta profundidad variable porque se puedan encontrar obstáculos en el trazado, y que obliguen a una profundidad mayor. Los cables de potencia se instalarán en el interior de tubulares de 250 mm de diámetro colocados al tresbolillo en bloque de hormigón. La profundidad a la parte superior del conductor más alto será de 1.10m. Se colocarán separadores de tubos cada 3 m de zanja. Se añadirá un cuatritubo tubo de 40 mm de diámetro para los cables de control. Estos tubos, una vez instalado el cable, serán sellados para evitar el acceso de roedores. En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 5 cm de espesor de hormigón HM-15, sobre la que se depositarán los tubos con los separadores. A continuación se colocará otra capa de hormigón H15 dispuesto en tongadas y vibrado, con un espesor de 20 cm por encima de los tubos y envolviéndolos completamente (esta capa de hormigón hace la función de inmovilización de los tubos y para soportar los esfuerzos de dilatación -contracción térmica o incluso esfuerzos de cortocircuito en los cables). Seguidamente se rellenará la zanja, dejando libre el espesor del firme de hormigón y del pavimento, con tierra procedente de la excavación, o todo - uno normal, según el terreno por donde discurra la instalación, en capas compactadas de 20 cm. Dentro de esta capa de relleno y a una profundidad de 30 cm, desde el firme, se tenderán las cintas plásticas de 200mm de ancho, una por conductor, indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión. Reposición del firme (de 10 a 15 cm, aproximadamente), se realizará con la reposición del pavimento asfalto, será de la misma naturaleza que la del entorno. En el caso de que la canalización discurra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra. Después se repondrá el pavimento, del mismo tipo y calidad que existía antes de realizar la apertura.

Conductores LSAT, tubos y cuatritubo.

Los cables de la línea subterránea serán del tipo HEPRZ1 (S) 36/66KV K AL+H75 y cumplirán la NI 52.95.03.

Los cables irán alojados en tubos corrugados (un conductor por tubo). Los tubos a utilizar en la canalización entubada subterránea serán de doble pared y cumplirán la NI 52.95.03.

El cuatritubo estrado a instalar cumplirá la normativa interna de Iberdrola NI.52.95.20. Tras la instalación del cuatritubo estriado deberá pasarse un hilo guía por uno de los conductos, dejando los tres restantes obturados mediante tapones con manilla de apriete en cada paso por arqueta. El

conjunto formado por tubos y multitubo de control quedara sujeto mediante soportes plásticos cada 3m.

Arquetas

Se realizarán arquetas cada 100m o cambios de dirección conforme a los planos adjuntos. A pie de los apoyos de entronque aéreo subterráneos se colocaran las arquetas TMC-MMC. Dichas arquetas NO se colocaran sobre la línea de alta tensión. En calzada cada 100m se realizarán arquetas T3-M3. Los dos tipos de arquetas se realizarán con fabrica de ladrillo de panal sobre solera de hormigón con 4 ladrillos de panal que actúen como drenaje en caso de lluvia. Las medidas interiores quedan definidas en los planos adjuntos. Las tapas serán normalizadas por Iberdrola, las medidas Cumplirán lo especificado en la NI 50.20.02 Marcos y tapas para arquetas subterráneas.

Entronques aéreo subterráneos.

Las botellas terminales a realizar en la conversión A/S cumplirán con lo indicado en el apartado 7.2 de la MT 2.31.02 y las NI 50.80.01 y NI 56.80.04. Los pararrayos autovalvulares cumplirán lo establecido en la NI.75.30.03.

Cable tierra/óptico y óptico subterráneo.

Las características del conductor compuesto de tierra y fibra óptica cumplirá lo establecido será conforme a la NI.33.26.31.

Las características del conductor de fibra óptica subterráneo cumplirá lo establecido en la NI. 33.26.71

PRESUPUESTO

Valencia, Mayo de 2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized loop and a long horizontal stroke.

Oscar Fonacho García
Ingeniero Industrial nº col. 3.032

Presupuesto parcial nº 1 Obra Civil

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
1.1	M3	Excavación para la formación de zanja, en terrenos medios, con retroexcavadora, corte de asfalto con sierra circular, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes y carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Excavación zanja primer tramo hasta cruce canalizaciones	1	26,3	1,6	2,47	103,94		
		Excavación zanja desde cruce hasta perforación horizontal dirigida	1	338,7	1,6	1,82	986,29		
							1.090,23	1.090,23	
		Total m3					1.090,23	10,65	11.610,95
1.2	M3	Hormigón estructural H-150 para asiento de tubos en zanja, transportado y puesto en obra según EHE-08.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Relleno tubos	1	365	1,6	0,82	478,88		
							478,88	478,88	
		Total m3					478,88	92,24	44.171,89
1.3	M3	Relleno de zanjas con medios manuales, con tierras propias, y compactado con bandeja vibradora según NTE/ADZ-12.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Excavación zanja primer tramo hasta cruce canalizaciones	1	26,3	1,6	1,4	58,91		
		Excavación zanja desde cruce hasta perforación horizontal dirigida	1	338,7	1,6	0,75	406,44		
							465,35	465,35	
		Total m3					465,35	13,87	6.454,40
1.4	M3	Hormigón estructural H-125 para base asfalto en acera o calzada.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Base asfalto	1	365	1,6	0,15	87,60		
							87,60	87,60	
		Total m3					87,60	92,24	8.080,22
1.5	M2	Asfaltado de espesor 10cm, formado por capa de rodadura realizada con mezcla bituminosa en caliente tipo S-25, con árido calcáreo, extendida y compactada al 97%.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Asfaltado	1	365	1,6	0,1	58,40		
							58,40	58,40	
		Total m2					58,40	10,40	607,36
1.6	M2	Transporte de tierras de densidad media 1,50 t/m3, con camión volquete de carga máxima 15t y velocidad media de 45 km/h, a una distancia de 30km, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, sin incluir los medios de carga ni el tiempo de espera del camión.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tansporte de tierras		365	1,6	0,82	478,88		
							478,88	478,88	
		Total m2					478,88	13,00	6.225,44
1.7	U	Arqueta registrable para realizar una camara de empalme Double Single Point (según MT 2.31.02 de Iberdrola) con marca y tapa tipo TMC X MMC normalizadas por Iberdrola (según MT 2.03.21 de Iberdrola). De dimensión 150x150X150cm interior, realizada conforme a planos de detalle adjuntos. Incluso material, obra civil y mano de obra. Excavación, transporte de tierras a vertedero y reposición. Completamente acabada.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Arqueta de 150x150x150 empalme de pantallas DOUBLE SINGLE POINT	1				1,00		
							1,00	1,00	

Presupuesto parcial nº 1 Obra Civil

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
			Total u:			1,00	931,79
1.8	U	Arqueta registrable tipo TMC X MMC normalizadas por Iberdrola (según MT 2.03.21 de Iberdrola) a 5m del pie de apoyo para la entrada del entronque aéreo/subterráneo de la F.O de forma independiente al prisma eléctrico de dimensión 140x70x70cm interior, realizada conforme a planos de detalle adjuntos. Incluso material, obra civil y mano de obra. Excavación, transporte de tierras a vertedero y reposición. Completamente acabada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arq entronque A/S F.O.		1				1,00	
						1,00	1,00
			Total u:			1,00	931,79
1.9	U	Arqueta registrable con marco y tapa circular tipo T3-M3 cormalizadas por Iberdrola (según MT 2.03.21 de Iberdrola) de diámetro exterior Ø85cm con dimensiones interiores de 150x150x150cm, realizada conforme a planos de detalle adjuntos. Incluso material, obra civil mano de obra. Excavación, transporte de tierras a vertedero y reposición. Completamente acabada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arquetas prisma eléctrico		4				4,00	
						4,00	4,00
			Total u:			4,00	721,67
Total presupuesto parcial nº 1 Obra Civil :							81.900,52

Presupuesto parcial nº 2 Material Eléctrico

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.1	M	Línea con conductor tipo HEPRZ-1 H-25 36/66 KV, formado por 3 cables unipolares de 500 mm2 Al, con aislamiento de etileno-propileno, pantalla de corona formada por hilos de cobre y cubierta de PVC color rojo. Incluso tirantillas Unex y cintas aislantes de colores para señalización de fases y la formación del mazo de cables.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Bajada A/S 66kV Simple Circuito		32,5			32,50	
		Pto. B-C simple circuito + reserva por calzada pública		365			365,00	
		Pto. C-D simple circuito perforación horizontal dirigida V-31		330			330,00	
		Subida A/S 132kV		32,5			32,50	
							760,00	760,00
		Total m:					760,00	82,26
								62.517,60
2.2	M	Tendido en el interior de tubo de línea con conductor tipo HEPRZ-1 36/66 KV 3x(1x500) mm2 Al.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Bajada A/S 66kV simple circuito		32,5			32,50	
		Pto. B-C simple circuito + reserva por calzada pública		365			365,00	
		Pto. C-D simple circuito perforación horizontal dirigida V-31		330			330,00	
		Subida A/S 132kV		32,5			32,50	
							760,00	760,00
		Total m:					760,00	2,10
								1.596,00
2.3	M	Tubo corrugado con doble pared de PVC de 110mm de diámetro nominal para canalización enterrada, con un grado de protección mecánica 9 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, incluso ayudas de albañilería, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubo en interior de zanja Ø110mm	4	365			1.460,00	
							1.460,00	1.460,00
		Total m:					1.460,00	8,91
								13.008,60
2.4	M	Tubo corrugado con doble pared de PVC de 250mm de diámetro nominal para canalización enterrada, con un grado de protección mecánica 9 y con un incremento sobre el precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales, totalmente instalado, incluso ayudas de albañilería, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		tubo en interior de zanja Ø250mm	6	365			2.190,00	
							2.190,00	2.190,00
		Total m:					2.190,00	11,89
								26.039,10
2.5	M	Ducto control formado por cuatritubo MTT 4x40mm de diámetro con soportes sustentadores del cuatritubo instalados cada 3 metros como máximo. Totalmente terminado por personal cualificado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pto. B-C simple circuito + reserva por calzada pública	2	365			730,00	
		Pto. C-D simple circuito perforación horizontal dirigida V-31	1	330			330,00	
							1.060,00	1.060,00
		Total m:					1.060,00	4,50
								4.770,00

Presupuesto parcial nº 2 Material Eléctrico

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
2.6	M	Cintas de señalización de cables eléctricos y de cables de telecomunicaciones para alojar en interior de zanjas. Totalmente tendida y terminada por personal cualificado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cinta de señalización de cables eléctricos	3	365			1.095,00	
		Cinta de señalización de cables de telecomunicaciones	2	365			730,00	
							1.825,00	1.825,00
		Total m					1,00	1.825,00
2.7	Ud	Desmontaje de apoyo existente, demolición de la cimentación, retirada de escombros, carga y transporte a vertedero autorizado y canon de vertido.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		AP 100173 (PLANO Nº2)	1				1,00	
		AP 100174 (PLANO Nº 2)	1				1,00	
		AP 10002 (PLANO Nº2)	1				1,00	
		AP 10003 (PLANO Nº2)	1				1,00	
		APOYOS INTERNOS ST (PLANO Nº2)	4				4,00	
							8,00	8,00
		Total ud					8,00	4.536,00
2.8	MI	Desmontaje de línea aérea de alta tensión, incluso carga y transporte a vertedero autorizado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		L-80 - Grao Torrente		1.090			1.090,00	
							1.090,00	1.090,00
		Total ml					31,37	34.193,30
2.9	Ud	Apoyo tipo FL-AM 62S248-B24 según MT 2.23.50 para línea aérea de 66KV, comprendiendo transporte, suministro e instalación del apoyo, crucetas y armados, cadenas de amarre con aisladores U70-AB66, placas de peligro de muerte, chapas antiescalo y demás elementos para su confección.						
		Total ud					1,00	7.926,39
2.10	U	Suministro y transporte de los materiales que forman el entronque de paso aéreo-subterráneo a 66 kV en apoyo 62S248-B24, formado por 3 pararrayos POM-C 66/10 según NI.75.30.03 de óxidos metálicos, 3 terminales poliméricos exteriores de intemperie TES/72,5-TR/500 según NI.56.80.04 para cable 36/66 kV de 500 mm² Al, Kit de bajada de cables tramo cabeza en DC (KIT-CF-62S248), kit bajada de cables tramo común en DC (KIT-TC-62S248, kit bajada de cables tramo final en DC (KIT-TF-62S248), 1 cruceta soporte, puesta a tierra de los pararrayos, puesta a tierra en anillo difusor y acera equipotencial.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		L-80 - Grao Torrente	3				3,00	
							3,00	3,00
		Total u					3,00	4.000,01
2.11	M	Suministro y tendido de línea aérea de alta tensión a 66kV compuesta por tres conductores tipo 147-AL1/34-ST1A (LA-180). Incluso material, mano de obra y parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo y RLAT RD 223/08 de 15 de febrero. Totalmente instalado e izado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		L-80 Grao-Torrente		338			338,00	
							338,00	338,00
		Total m					338,00	4.525,82
2.12	Ud	Juego de empalmes en cajas de conexión de pantallas. Sistema Double Single Point. Acorde a MT 2.31.02. Caja de conexión IP65, según UNE 20324. Fijada mediante tornillos M12 a la pared de la arqueta. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Empalmes en camara de empalme Doble Single Point	1				1,00	
							1,00	1,00

Presupuesto parcial nº 2 Material Eléctrico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			Total ud:	1,00	4.000,01
			Total presupuesto parcial nº 2 Material Eléctrico :		176.937,85

Presupuesto de ejecución material

1 Obra Civil	81.900,52
2 Material Eléctrico	176.937,85
Total	258.838,37

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Planos

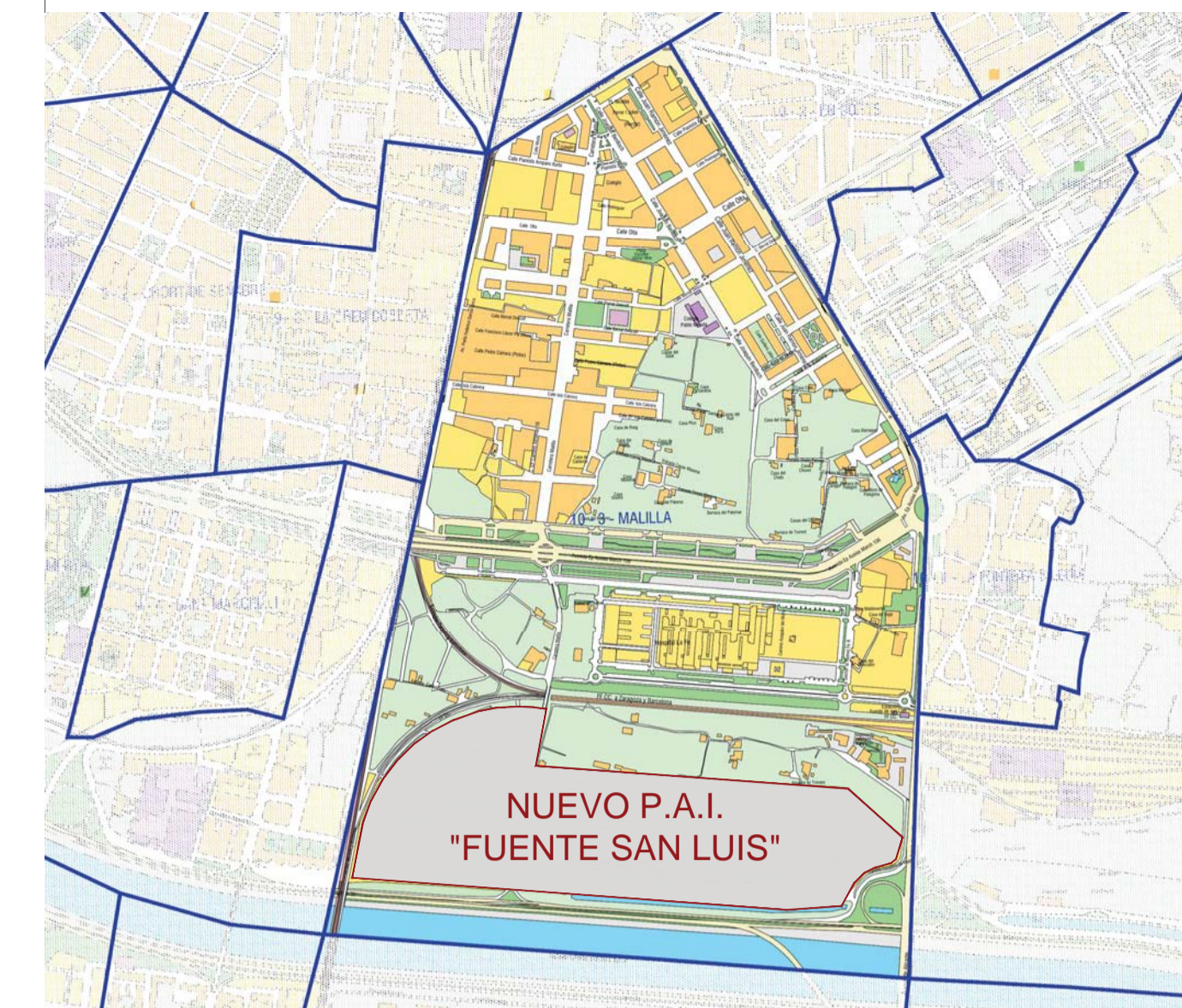
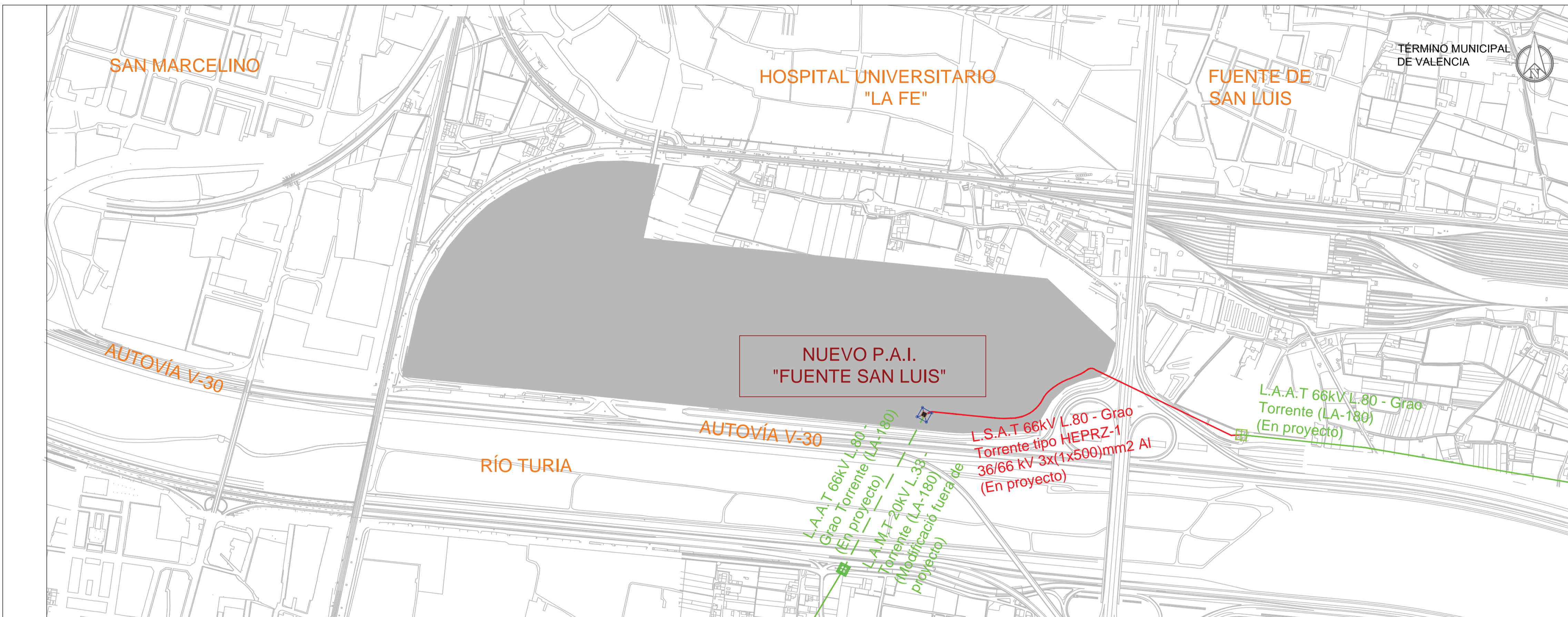
Valencia, Mayo de 2019



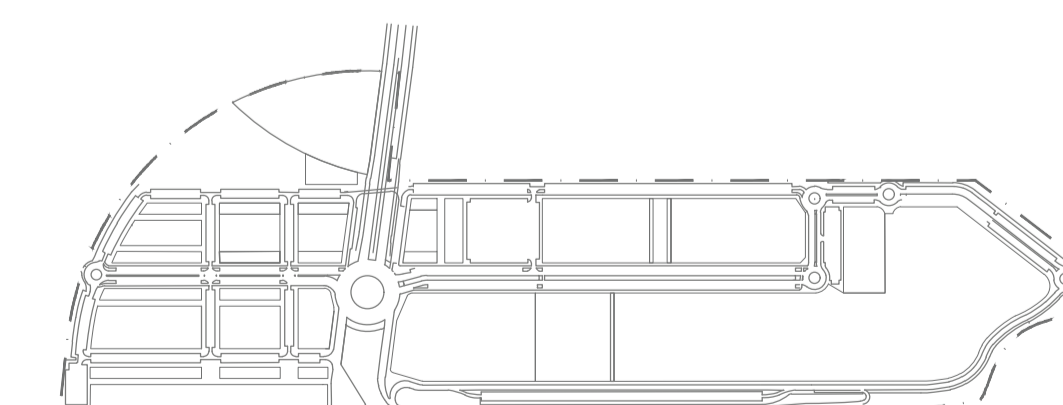
Oscar Bonacho García
Ingeniero Industrial nº col. 3.032

Planos.

1. Situación y emplazamiento.
2. Planta base estado actual.
3. Estado actual línea eléctrica a 66kV a desviar y soterrar.
4. Distribución LXAT a 66kV en proyecto L-80 Grao Torrente.
5. Canalizaciones tipo LXAT a 66kV en proyecto.
6. Detalle planta entronque aéreo/subterráneo.
7. Detalle zanjas y cruce zanjas.
8. Perfil tramo aéreo.
9. Detalles apoyo 1.
10. Detalles apoyo 2.
11. Detalles apoyo 3.
12. Detalles arquetas.



SITUACIÓN - DISTRITO 10 Quatre Carreres
 Barrio 10.3 Mailla
 Sector Censal 39
 46026 Valencia (Valencia)



Mayo 2019
 NUEVA LÍNEA MIXTA TRIFÁSICA A 66kV PARA DESVÍO DE LÍNEA AÉREA EXISTENTE, DENOMINADA 'L-80 GRAO-TORRENTE', DESDE APOYO EXISTENTE 100172 HASTA NUEVO APOYO ENTRONQUE AÉREO SUBTERRANEO TIPO 10.3 Mailla 46026 - Valencia.
 622648-824 TRAMO AÉREO CON CONDUCTOR 147-AL-150-STIA (LA-180) Y
 TRAMO SUBTERRANEO MEDIANTE LÍNEA HEPRZ1 3x500mm² AI, SITA POR TITULAR I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
 CALLES INTERIORES AL SECTOR 'FUENTE SAN LUIS' Y A TRAVÉS DE CRUCE PROMOTOR PROALVAL 2016, S.A.
 DE LA V-31 MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA HASTA APOYO 1003A, DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALENCIA. PLANO_SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

ND
 ingeniería
 REDACTOR Oscar Bonacho Garcia
 C.O.I.E.V. nº colegado 3.032
 Avda. Francia 11 2º 46020 Valencia
 963 816 056 - ingenieria@novosistemas.com

escala 1/10.000



Arquetón de cruce de la V-31
Foso 1

LÍNEA BLANCA ARCÉN V-31
(arista exterior de la calzada)

TERCARIO RECREATIVO

LÍMITE ZONA DE AFECCIÓN

Punto C:
Realización Entronque A/S
en nuevo apoyo Fin de Línea
pdad. Iberdrola normalizado
IBD 62S248-B24

LÍMITE ZONA DE AFECCIÓN

Punto C:
Nuevo apoyo 'A' Fin de Línea
pdad. Iberdrola con Doble Entronque
A/S = Plataforma Equipotencial
Coordenadas UTM:
X=725957 Y=4368628

LÍMITE ZONA DE DOMINIO PÚBLICO

ARISTA EXPLANACIÓN
RAMAL DE ENLACE

ACCESOS AL SECTOR FUENTE SAN LUIS Y
REMEDIACIÓN DEL ENLACE ENTRE V-30 Y V-31

LÍNEA ARCÉN RAMAL ACTUAL
(arista exterior de la calzada)

ZONA AFECCIÓN (Ley Aguas)

L.A.A.T. 66 kV LA-180 Línea 80 - Grao Torrente

Arquetón de cruce de la V-31
Foso 2

LÍNEA BLANCA ARCÉN V-30
(arista exterior calzada central)

LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE

CAJADA LATERAL V-30

LÍMITE CAUCE TURIA (DPH)

LÍMITE CAUCE TURIA (DPH)

ANTIGUO CAUCE RIO TURIA

ANTIGUO CAUCE RIO TURIA

LÍMITE CAUCE TURIA (DPH)

CAJADA CENTRAL V-30

CAJADA LATERAL V-30

ARISTA EXPLANACIÓN
CALZADA CENTRAL V-30

ARISTA EXPLANACIÓN
RAMAL DE ENLACE

LÍMITE ZONA DE AFECCIÓN

LÍMITE ZONA DE AFECCIÓN

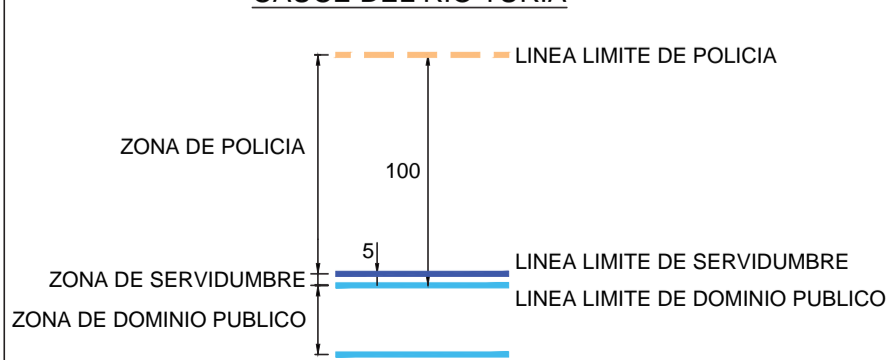
LEYENDA

- LINEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE A MANTENER (L.A.A.T. 66kV EN PROYECTO)
- LINEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE A MODIFICAR (L.A.A.T. 66 kV EN PROYECTO) TIPO 147-A11/34-ST1A (LA-180)
- LINEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE A MODIFICAR (L.A.M.T. 20 kV FUERA DE PROYECTO) TIPO 147-AL1/34-ST1A (LA-180)
- LINEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE A MANTENER (L.A.M.T. 20 kV FUERA DE PROYECTO)
- CANALIZACIÓN BAJO ACERA/CALZADA CON 6 TUBOS (3 DE RESERVA) Ø250mm, 4 TUBOS Ø110mm, 2 TETRATUBOS 4x40mm Y 2 CONDUCTOS Ø40mm PARA L.S.A.T. TIPO HEPRZ-1 36/66 kV 3x(1x500)mm2 AL LÍNEA 80 - GRAO TORRENTE (EN PROYECTO).
- CANALIZACIÓN EXISTENTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA BAJO V-31 PARA LSAT TIPO HEPRZ-1 36/66kV 3x(1x500)mm2 AL LÍNEA 80 - GRAO TORRENTE (EN PROYECTO).
- APOYO ENTRONQUE A/S A INSTALAR (EN PROYECTO). APOYO TIPO NORMALIZADO IBERDROLA 62S248-B24
- APOYO EXISTENTE A MANTENER
- APOYO ENTRONQUE A/S A INSTALAR (FUERA DE PROYECTO)
- ARQUETÓN DE CRUCE EXISTENTE.
- ARQUETA PRISMA ELÉCTRICO T3-M3 1.5x1,5.
- ARQUETA TELECOMUNICACIONES CUATRITUBO TMC-MMC 1.5x1,5
- ARQUETA PRISMA ELÉCTRICO TMC-MMC CAJA DE EMPALME SISTEMA DOUBLE SINGLE POINT
- NUMERACIÓN DE ARQUETA

NOTA:

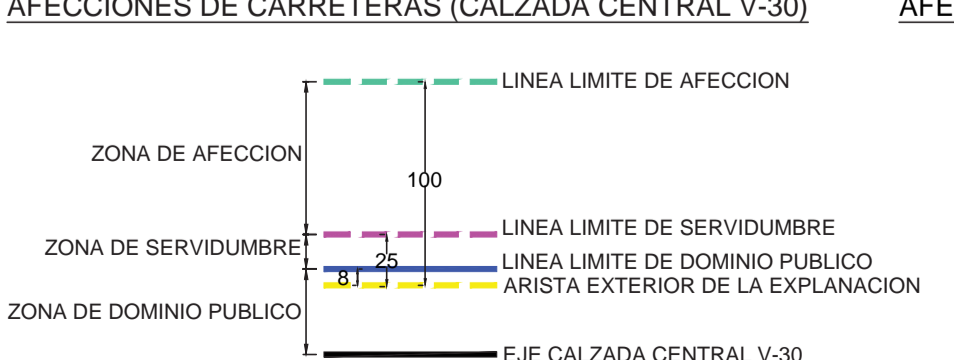
1. La ejecución del vano, entronque A/S y desvío de L33 Torrente se realizará en proyecto y tramitación independiente. Este proyecto solo presenta la modificación del vano aéreo, entronque A/S y LSAT de L-80 - Grao Torrente.
2. La ejecución de la perforación horizontal dirigida para el cruce de la V-31 está contemplada en otro proyecto contemplándose en este proyecto únicamente el tendido de los conductores de la línea L-80 ST GRAO-TORRENTE por el interior de la canalización de la perforación.
3. Se utilizará nuevo conductor LA-180 y AC-75 para la ejecución de L-80 Grao Torrente de los nuevos vanos modificados en proyecto.

AFECCIÓN EN MATERIA DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR
CAUCE DEL RIO TURIA



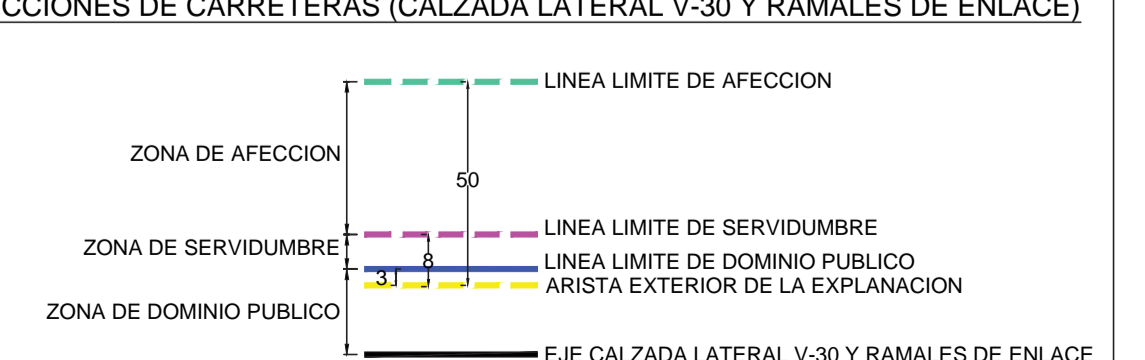
EXISTE AFECCIÓN: TRAMO AÉREO Y TRAMO SUBTERRÁNEO DENTRO DE ZONA DE AFECCIÓN

AFECCIONES RED ESTATAL DE CARRETERAS
MINISTERIO DE FOMENTO
AFECCIONES DE CARRETERAS (CALZADA CENTRAL V-30)

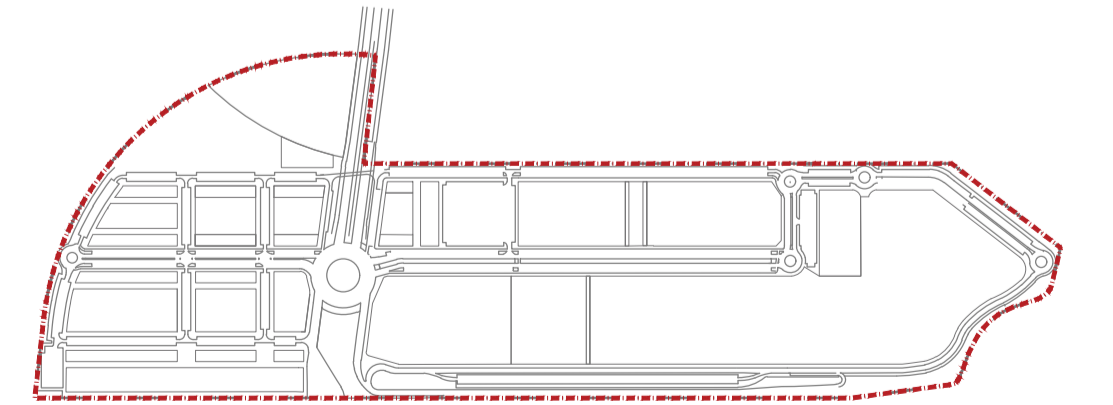


EXISTE AFECCIÓN: TRAMO AÉREO Y TRAMO SUBTERRÁNEO DENTRO DE ZONA DE AFECCIÓN

AFECCIONES RED ESTATAL DE CARRETERAS
MINISTERIO DE FOMENTO
AFECCIONES DE CARRETERAS (CALZADA LATERAL V-30 Y RAMALES DE ENLACE)



EXISTE AFECCIÓN: TRAMO AÉREO Y TRAMO SUBTERRÁNEO DENTRO DE ZONA DE AFECCIÓN



PROYECTO ELÉCTRICO
NUEVA LÍNEA MIXTA TRIFÁSICA A 66KV PARA DESVÍO DE LÍNEA AÉREA EXISTENTE, DENOMINADA 'L-80 GRAO-TORRENTE'. DESDE APOYO EXISTENTE 100172 HASTA NUEVO APOYO ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO TIPO 62S248-B24, TRAMO AÉREO CON CONDUCTOR 147-AL1/34-ST1A (LA-180) Y TRAMO SUBTERRÁNEO MEDIANTE LÍNEA HEPRZ 36/66kV AL SITA POR CALLES INTERIORES AL SECTOR 'FUENTE SAN LUIS' Y A TRAVÉS DE CRUCE DE LA V-31 MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA HASTA APOYO 1003A, DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE Zona Sur Barrio 10.3 Mailla; 46026 Valencia (Valencia) VALENCIA.

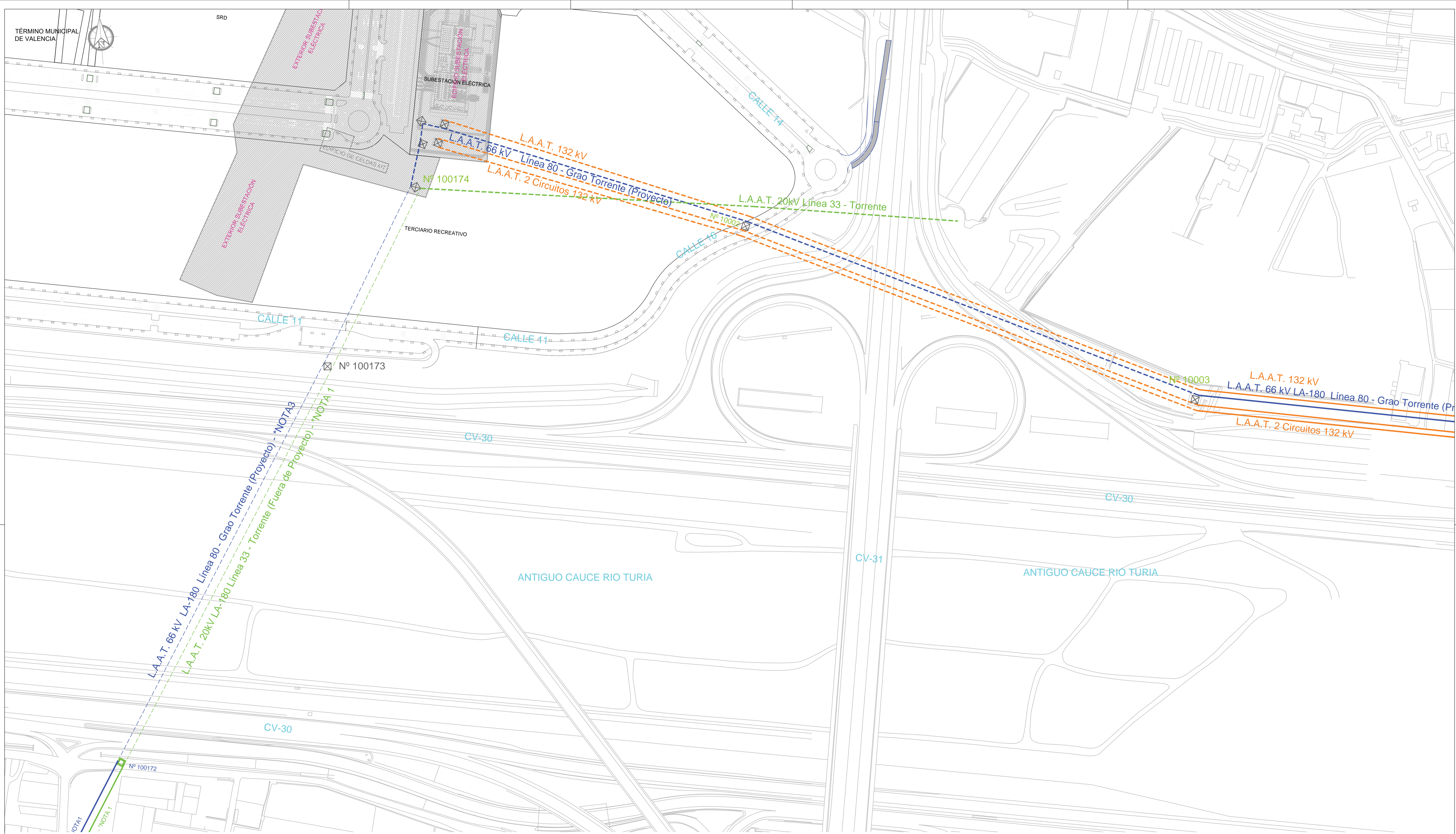
TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
PROMOTOR: PROALIVAL 2016, S.A.
UBICACIÓN: Distrito 10 Cuatre Carreres, Zona Sur Barrio 10.3 Mailla; 46026 Valencia (Valencia) VALENCIA.

PLANO: AFECCIONES LXAT A 66kV EN PROYECTO



OSCAR BONACHO GARCÍA
INGENIERO INDUSTRIAL - COEPI Nº 3.032
AVDA DE FRANCIA 17 - 8 - 1ª PTA. 2 - 46103 VALENCIA
96 381 8056 - ingenieria@novosedesarrollos.com

Escala: 1/1,250



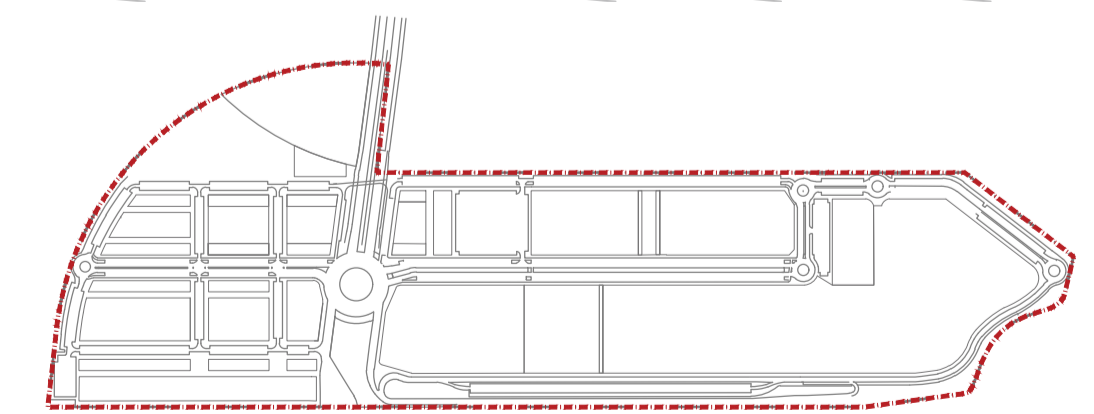
LEYENDA

- LÍNEA DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE A MANTENER (L.A.A.T. 66kV PROYECTO)
- - - LÍNEA DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE A DESMONTAR Y MODIFICAR (L.A.A.T. 66 kV PROYECTO)
- - - LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE A DESMONTAR (L.A.M.T. 20 kV FUERA DE PROYECTO)
- LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE A MANTENER (L.A.M.T. 20 kV FUERA DE PROYECTO)
- - - LÍNEA DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE A DESMONTAR (L.A.A.T. 132 kV FUERA DE PROYECTO)
- LÍNEA DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE A MANTENER (L.A.A.T. 132 kV FUERA DE PROYECTO)
- APOYO EXISTENTE A MANTENER
- APOYO AFECTADO A DESMONTAR

NOTA:

1. La ejecución del vano, entronque A/S y desvío de L33 Torrente se realizará en proyecto y tramitación independiente. Este proyecto solo presenta la modificación del vano aéreo, entronque A/S y LSAT de L-80 Grao Torrente.
2. La ejecución de la perforación horizontal dirigida para el cruce de la V-31 está contemplada en otro proyecto contemplándose en este proyecto únicamente el tendido de los conductores de la línea L-80 ST GRAO-TORRENTE por el interior de la canalización de la perforación.
3. Se utilizará nuevo conductor LA-180 y AC-75 para la ejecución de L-80 Grao Torrente de los nuevos vanos modificados en proyecto.

RESUMEN LAAT A DESMANTELAR EN PROYECTO:	
LONG. TOTAL MULTIPLE CIRCUITO L80 TIPO LA-180:	1090,00 m
DESGLOSE DE LONGITUD TOTAL:	
*SIMPLE CIRCUITO AÉREO:	1090,00 m



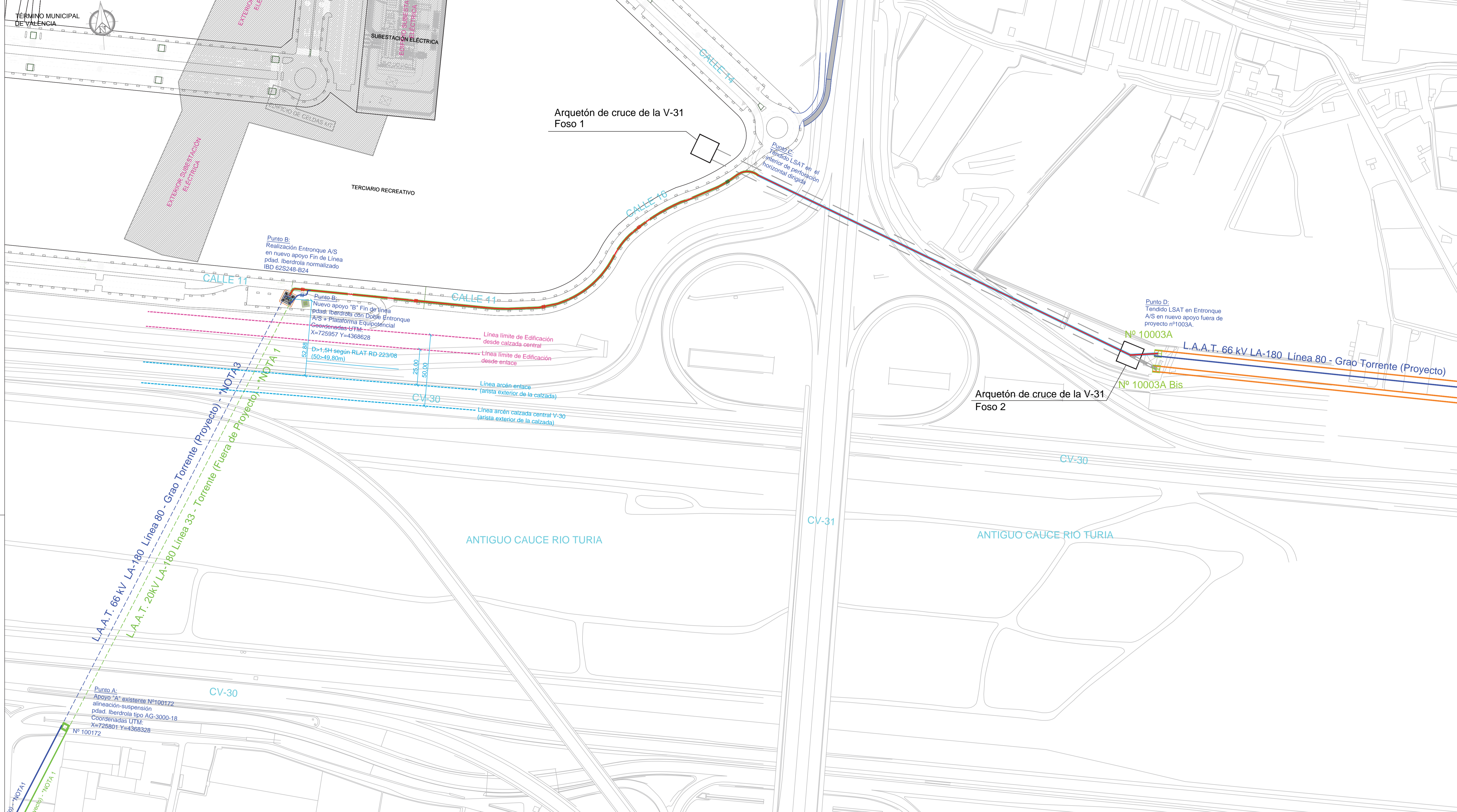
PROYECTO ELÉCTRICO Mayo 2019

NUEVA LÍNEA MIXTA TRIFÁSICA A 66KV PARA DESVÍO DE LÍNEA AÉREA EXISTENTE. DENOMINADA "L-80 GRAO-TORRENTE". DESDE APOYO EXISTENTE 100172 HASTA NUEVO APOYO ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO TIPO 62S248-B24. TRAMO AÉREO CON CONDUCTOR 147-AL1/34-ST1A PROMOTOR: PROALIVAL 2016, S.A. (LA-180) Y TRAMO SUBTERRÁNEO MEDIANTE LÍNEA HEPR21 3x500mm² AL SITA POR CALLES INTERIORES AL SECTOR "FUENTE SAN LUIS" Y A TRAVÉS DE CRUCE DE LA V-31 MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA HASTA APOYO 1003A. DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE Zona Sur Barrio 10.3 Mailla: 46026 Valencia (Valencia) VALENCIA. UBICACIÓN: Distrito 10 Cuatre Carreres



OSCAR BONACHO GARCÍA
INGENIERO INDUSTRIAL - COCIV Nº 3.032
AVDA DE FRANCIA 17 - 8 - 11ª PTA. 2 - 46103 VALENCIA
96 381 6066 - ingenieria@novosdesarrollos.com

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
PROMOTOR: PROALIVAL 2016, S.A.
PLANO: ESTADO ACTUAL LÍNEA ELÉCTRICA A 66KV A DESVIAR Y SOTERRAR



LEYENDA

- LINEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE A MANTENER (L.A.A.T. 66kV EN PROYECTO)
- - - LINEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE A MODIFICAR (L.A.A.T. 66 kV EN PROYECTO) TIPO 147-A11/34-ST1A (LA-180)
- - - LINEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE A MODIFICAR (L.A.M.T. 20 kV FUERA DE PROYECTO) TIPO 147-AL1/34-ST1A (LA-180)
- LINEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE A MANTENER (L.A.M.T. 20 kV FUERA DE PROYECTO)
- CANALIZACIÓN BAJO ACERA/CALZADA CON 6 TUBOS (3 DE RESERVA) Ø250mm, 4 TUBOS Ø110mm, 2 TETRATUBOS 4x40mm Y 2 CONDUCTOS Ø40mm PARA L.S.A.T. TIPO HEPRZ-1 36/66 kV 3x(1x500)mm2 AL. LINEA 80 - GRAO TORRENTE (EN PROYECTO).
- CANALIZACIÓN EXISTENTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA BAJO V-31 PARA LSAT TIPO HEPRZ-1 36/66kV 3x(1x500)mm2 AL. LINEA 80 - GRAO TORRENTE (EN PROYECTO).
- APOYO ENTRONQUE A/S A INSTALAR (EN PROYECTO). APOYO TIPO NORMALIZADO IBERDROLA 62S248-B24
- APOYO EXISTENTE A MANTENER
- APOYO ENTRONQUE A/S A INSTALAR (FUERA DE PROYECTO)
- ARQUETÓN DE CRUCE EXISTENTE.
- ARQUETA PRISMA ELÉCTRICO T3-M3 1.5x1.5.
- ARQUETA TELECOMUNICACIONES CUATRITUBO TMC-MMC 1.5x1.5
- ARQUETA PRISMA ELÉCTRICO TMC-MMC CAJA DE EMPALME SISTEMA DOUBLE SINGLE POINT
- NUMERACIÓN DE ARQUETA

NOTA:

- La ejecución del vano, entronque A/S y desvío de L33 Torrente se realizará en proyecto y tramitación independiente. Este proyecto solo presenta la modificación del vano aéreo, entronque A/S y LSAT de L-80 Grao Torrente.
- La ejecución de la perforación horizontal dirigida para el cruce de la V-31 está contemplada en otro proyecto contemplándose en este proyecto únicamente el tendido de los conductores de la línea L-80 ST GRAO-TORRENTE por el interior de la canalización de la perforación.
- Se utilizará nuevo conductor LA-180 y AC-75 para la ejecución de L-80 Grao Torrente de los nuevos vanos modificados en proyecto.

RESUMEN LAAT A DESMANTELAR EN PROYECTO:

LONG. TOTAL MULTIPLE CIRCUITO L80 TIPO LA-180:	1090,00 m
DESGLÓSE DE LONGITUD TOTAL:	
*SIMPLE CIRCUITO AÉREO:	1090,00 m

RESUMEN DE LONGITUDES LAMT A 66kV EN PROYECTO

LONGITUD TOTAL NUEVA LAAT (L-80 GRAO-TORRENTE):	338 m	DESGLÓSE DE LONGITUD POR TIPOLOGÍA:	
TOTAL LINEA AÉREA A 66kV :	338 m	TRAMO AÉREO:	
LONGITUD TOTAL NUEVA LSAT (L-80 GRAO-TORRENTE):	760 m	LONGITUD TOTAL:	1 Líneas x 338 = 338 m
TOTAL LINEA SUBTERRÁNEA A 66kV :	760 m	TRAMO SUBTERRÁNEO:	
LONGITUD TOTAL LSAT TIPO HEPRZ-1 3x(1x500mm²) AL:	760 m	LONGITUD TOTAL POR VÍA PÚBLICA:	1 Línea x 365 = 365 m
LONGITUD TOTAL DE ZANJA A REALIZAR:	365 m	LONGITUD TOTAL POR PERFORACIÓN V-31:	1 Línea x 330 = 330 m
		LONGITUD TOTAL ENTRONQUE A/S:	1 Línea x 65 = 65 m

DESGLÓSE DE LONGITUD POR CIRCUITOS:

TRAMO AÉREO:	
SIMPLE CIRCUITO:	338 metros de cable 147-AL1/34-ST1A (LA-180)
TRAMO SUBTERRÁNEO:	
SIMPLE CIRCUITO:	760 metros de cable HEPRZ1 3x(1x500mm²) AL

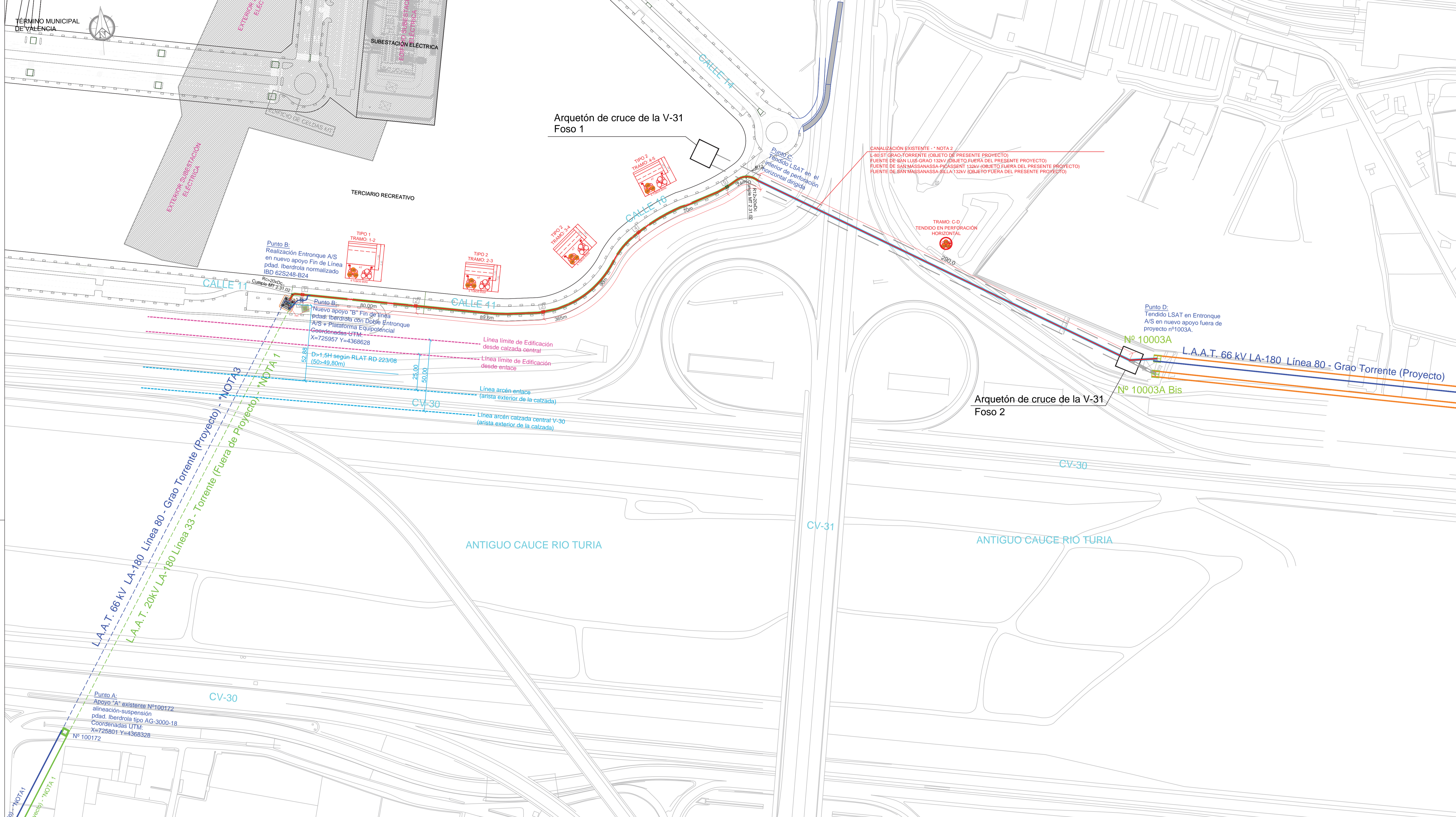
PROYECTO ELÉCTRICO Mayo 2019

NUEVA LINEA MEDIA TRIFÁSICA A 66KV PARA DESVÍO DE LINEA AÉREA EXISTENTE, DENOMINADA "L-80 GRAO-TORRENTE- DESDE APOYO EXISTENTE 100172 HASTA NUEVO APOYO ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO TIPO 62S248-B24, TRAMO AÉREO CON CONDUCTOR 147-AL1/34-ST1A (LA-180) Y TRAMO SUBTERRÁNEO MEDIANTE LINEA HEPRZ1 3x(500mm²) AL, SITA POR CALLES INTERIORES AL SECTOR "FUENTE SAN LUIS" Y A TRAVÉS DE CRUCE DE LA V-31 MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA HASTA APOYO 1003A , DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE Zona Sur Barrio 10.3 Mailla: 46026 Valencia (Valencia) VALENCIA.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
PROMOTOR: PROALIVAL 2016, S.A.
UBICACIÓN: Distrito 10 Cuatre Carreres
PLANO: DISTRIBUCIÓN LXAT A 66kV EN PROYECTO L-80 GRAO TORRENTE

ND ingeniería
 OSCAR BONACHO GARCÍA
 INGENIERO INDUSTRIAL - COOP Nº 3.032
 AVDA DE FRANCIA 17 - 8 - 1ª PTA 2 - 46.023 VALENCIA
 96 981 6056 - ingenieria@novosarrollos.com

Escala: 1/1.250



LEYENDA

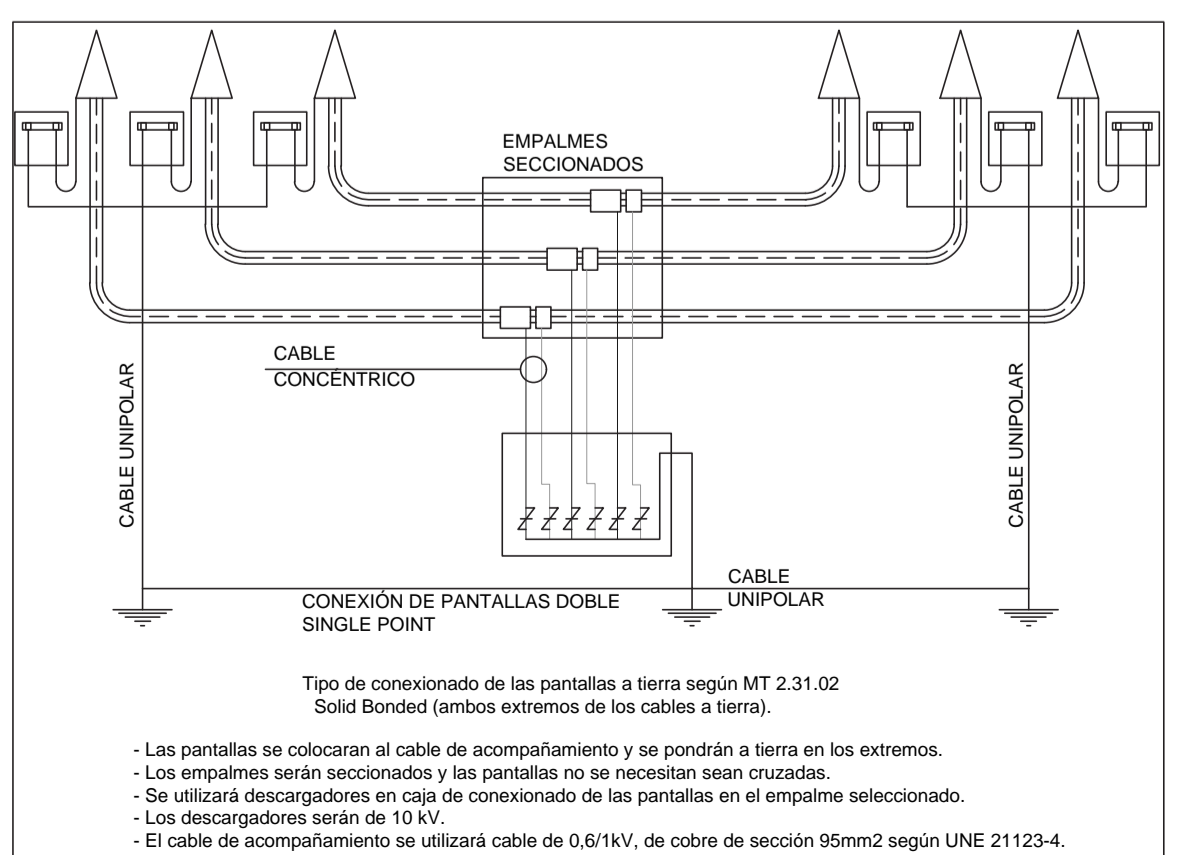
- LINEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE A MANTENER (L.A.A.T. 66kV EN PROYECTO)
- - - LINEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE A MODIFICAR (L.A.A.T. 66 kV EN PROYECTO) TIPO 147-AH/34-ST1A (LA-180)
- - - LINEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE A MODIFICAR (L.A.M.T. 20 kV FUERA DE PROYECTO) TIPO 147-AL/134-ST1A (LA-180)
- LINEA DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE A MANTENER (L.A.M.T. 20 kV FUERA DE PROYECTO)
- CANALIZACIÓN BAJO ACERA/CALZADA CON 6 TUBOS (3 DE RESERVA) Ø250mm, 4 TUBOS Ø110mm, 2 TETRATUBOS 4x40mm Y 2 CONDUCTOS Ø40mm PARA L.S.A.T. TIPO HEPRZ-1 36/66 kV 3x(1x500)mm2 AL. LINEA 80 - GRAO TORRENTE (EN PROYECTO).
- CANALIZACIÓN EXISTENTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA BAJO V-31 PARA LSAT TIPO HEPRZ-1 36/66kV 3x(1x500)mm2 AL. LINEA 80 - GRAO TORRENTE (EN PROYECTO).
- APOYO ENTRONQUE A/S A INSTALAR (EN PROYECTO). APOYO TIPO NORMALIZADO IBERDROLA 62S248-B24
- APOYO EXISTENTE A MANTENER
- APOYO ENTRONQUE A/S A INSTALAR (FUERA DE PROYECTO)
- ARQUETÓN DE CRUCE EXISTENTE.
- ARQUETA PRISMA ELÉCTRICO T3-M3 1.5x1.5.
- ARQUETA TELECOMUNICACIONES CUATRITUBO TMC-MMC 1.5x1.5
- ARQUETA PRISMA ELÉCTRICO TMC-MMC CAJA DE EMPALME SISTEMA DOUBLE SINGLE POINT
- NUMERACIÓN DE ARQUETA

NOTA:

- La ejecución del vano, entronque A/S y desvío de L33 Torrente se realizará en proyecto y tramitación independiente. Este proyecto solo presenta la modificación del vano aéreo, entronque A/S y LSAT de L-80 Grao Torrente.
- La ejecución de la perforación horizontal dirigida para el cruce de la V-31 está contemplada en otro proyecto contemplándose en este proyecto únicamente el tendido de los conductores de la línea L-80 ST GRAO-TORRENTE por el interior de la canalización de la perforación.
- Se utilizará nuevo conductor LA-180 y AC-75 para la ejecución de L-80 Grao Torrente de los nuevos vanos modificados en proyecto.

RESUMEN LAAT A DESMANTELAR EN PROYECTO:

LONG. TOTAL MULTIPLE CIRCUITO L80 TIPO LA-180:	1090,00 m
DESGLOSE DE LONGITUD TOTAL:	
*SIMPLE CIRCUITO AÉREO:	1090,00 m



PROYECTO ELÉCTRICO Mayo 2019

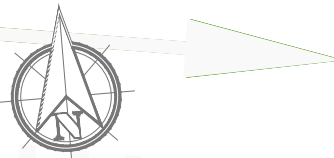
NUEVA LÍNEA MIXTA TRIFÁSICA A 66KV PARA DESVÍO DE LÍNEA AÉREA EXISTENTE, DENOMINADA "L-80 GRAO-TORRENTE" DESDE APOYO EXISTENTE 100172 HASTA NUEVO APOYO ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO TIPO 62S248-B24, TRAMO AÉREO CON CONDUCTOR 147-AL/134-ST1A (LA-180) Y TRAMO SUBTERRÁNEO MEDIANTE LÍNEA HEPRZ 3x500mm² AL SITA POR CALLES INTERIORES AL SECTOR "FUENTE SAN LUIS" Y A TRAVÉS DE CRUCE DE LA V-31 MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA HASTA APOYO 1003A, DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE Zona Sur Barrio 10.3 Mailla: 46026 Valencia (Valencia) VALENCIA.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
PROMOTOR: PROALIVAL 2016, S.A.
UBICACIÓN: Distrito 10 Cuatre Carreers
PLANO: CANALIZACIONES TIPO LXAT A 66KV EN PROYECTO

ND ingeniería

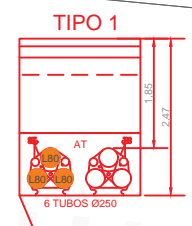
OSCAR BONACHO GARCÍA
 INGENIERO INDUSTRIAL - COLEGIO Nº 3.032
 AVDA DE FRANCIA 17 - 8 - 11ª PTA. 2 - 46.023 VALENCIA
 96 381 8056 - ingenieria@novosdesarrollos.com

Escala: 1/1,250

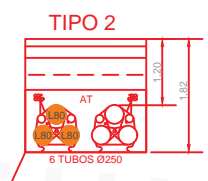


CALLE 11

6.00



CRUCE DE CANALIZACIONES
DETALLE PLANO Nº 7



ARQUETA PRISMA
ELECTRICO
T3-M3 1.5x1.5

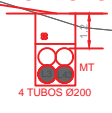
Entronque Aéreo-subterráneo - *NOTA 1
L-80 - Grao Torrente (LA-180) en proyecto

APOYO PROYECTADO CUATRO PATAS
62S248-B24 Acorde a MT 2-23-50
AISLADORES COMPOSITE TIPO U70 AB66

ARQUETA TELECO
CUATRITUBO
TC-MMC 1.5x1.5

SUPERFICIE PARCELA
RESERVADA PARA APOYOS

CANALIZACIÓN FUERA DE
PROYECTO



L.A.A.T. 66kV Línea 80 - Grao Torrente (LA-180) en proyecto

L.A.A.T. 20kV Línea 33 - Torrente (LA-180) fuera de proyecto

Apoyo 20kV Fin de Línea HAR-13.000-32-NHR1.
FUERA DE PROYECTO

- NOTA:
1. La ejecución del vano, entronque A/S y desvío de L33 Torrente se realizará en proyecto y tramitación independiente. Este proyecto solo presenta la modificación del vano aéreo, entronque A/S y LSAT de L-80 - Grao Torrente.
 2. La ejecución de la perforación horizontal dirigida para el cruce de la V-31 está contemplada en otro proyecto contemplándose en este proyecto únicamente el tendido de los conductores de la línea L-80 ST GRAO-TORRENTE por el interior de la canalización de la perforación.
 3. Se utilizará nuevo conductor LA-180 y AC-75 para la ejecución de L-80 Grao Torrente de los nuevos vanos modificados en proyecto.

PROYECTO ELÉCTRICO

Mayo 2019

NUEVA LÍNEA MIXTA TRIFÁSICA A 66kV PARA DESVÍO DE LÍNEA AÉREA EXISTENTE, DENOMINADA "L-80 GRAO-TORRENTE". DESDE APOYO EXISTENTE 100172 HASTA NUEVO APOYO ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO TIPO 62S248-B24, TRAMO AÉREO CON CONDUCTOR 147-AL1/34-ST1A (LA-180) Y TRAMO SUBTERRÁNEO MEDIANTE LÍNEA HEPRZ1 3x500mm² Al, SITA POR CALLES INTERIORES AL SECTOR "FUENTE SAN LUIS" Y A TRAVÉS DE CRUCE DE LA V-31 MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA HASTA APOYO 1003A , DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALENCIA.

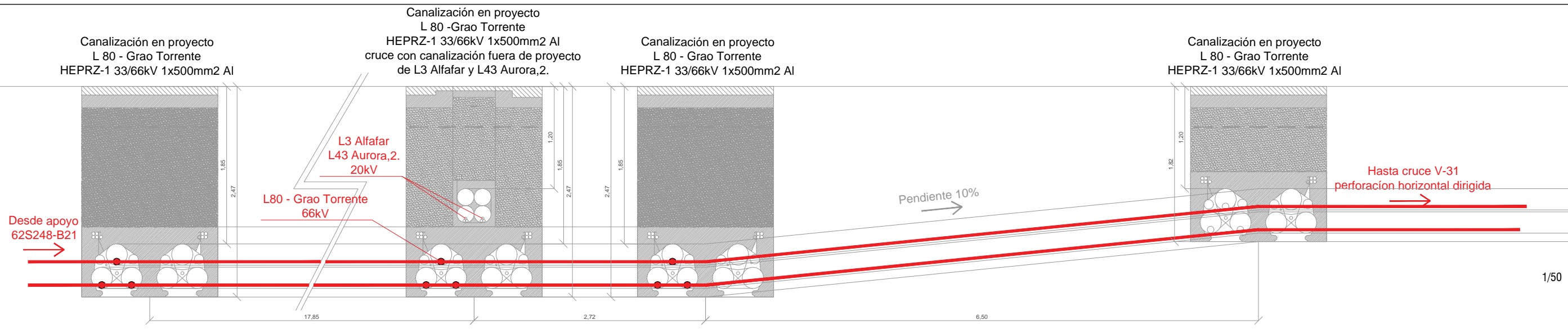
TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
PROMOTOR: PROALIVAL 2016, S.A.
UBICACIÓN: Distrito 10 Quatre Carreres, Zona Sur Barrio 10.3 Malilla; 46026 Valencia (Valencia)



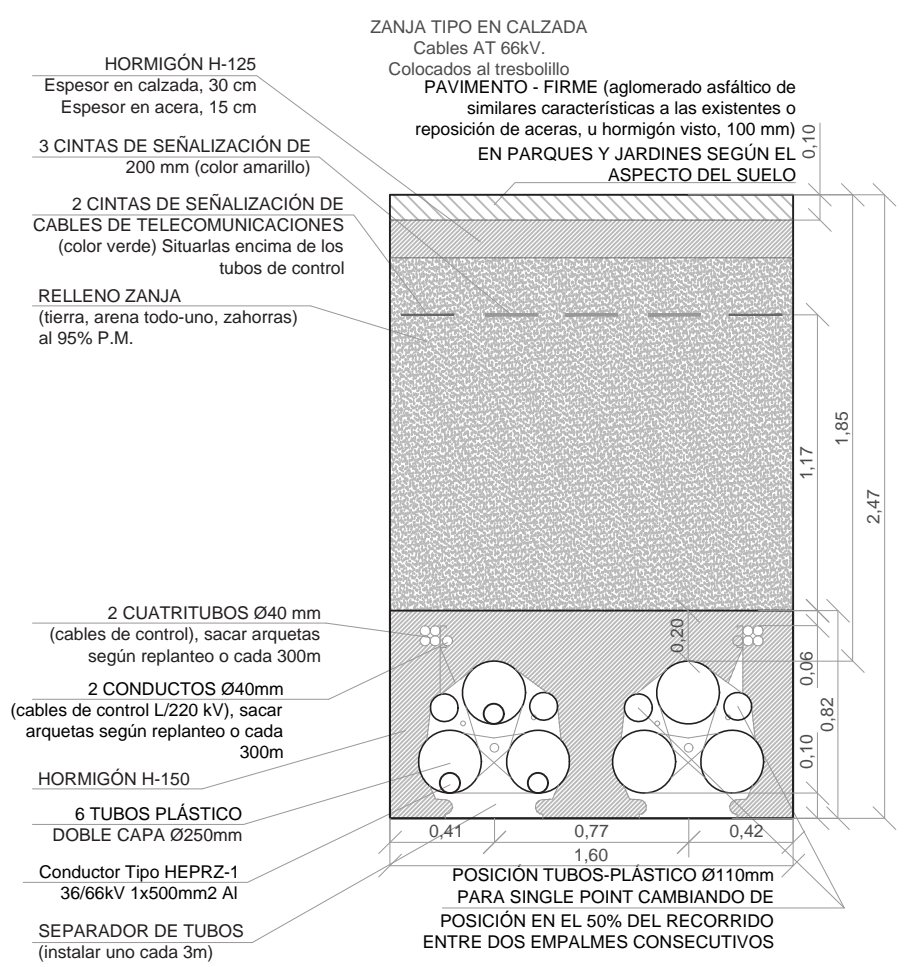
OSCAR BONACHO GARCÍA
INGENIERO INDUSTRIAL - COIICV Nº:3.032
AVDA.DE FRANCIA 17 - B -1ª-PTA 2 - 46.023 VALENCIA
96 381 6056 - ingenieria@novaldesarrollos.com

PLANO: DETALLE PLANTA ENTRONQUE
AÉREO/SUBTERRÁNEO

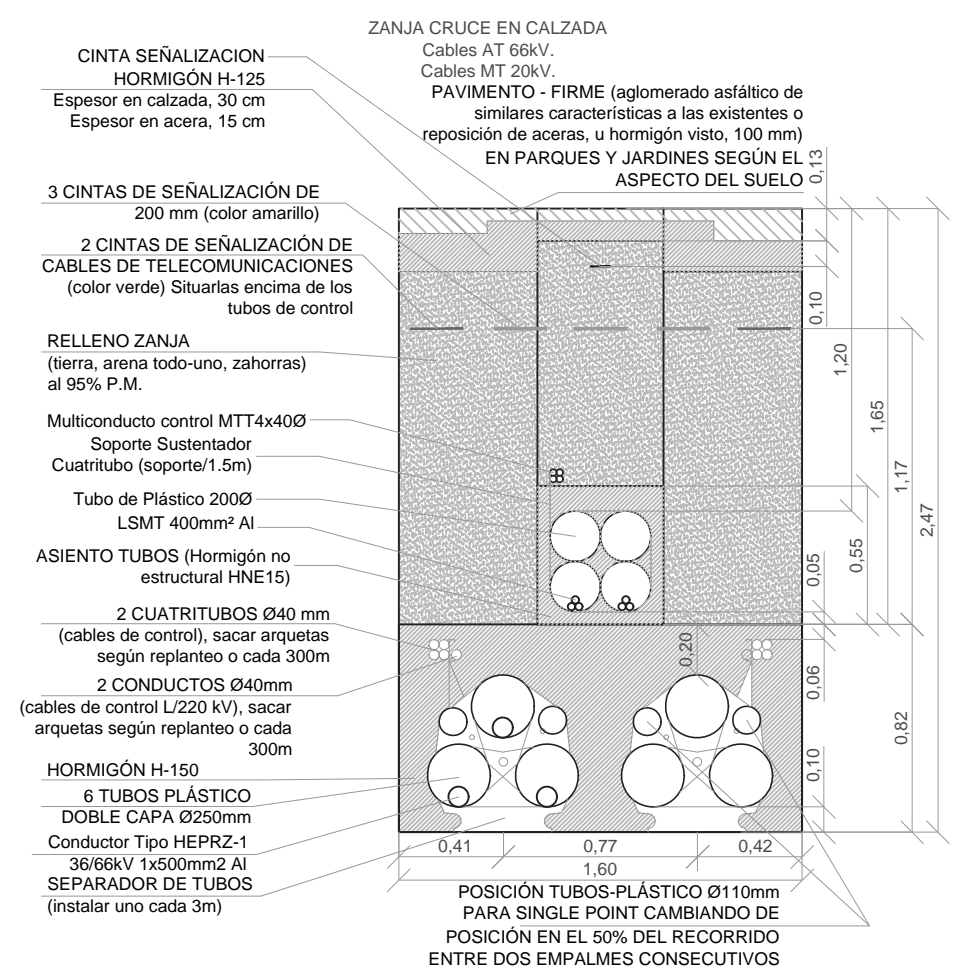
Escala: 1/100



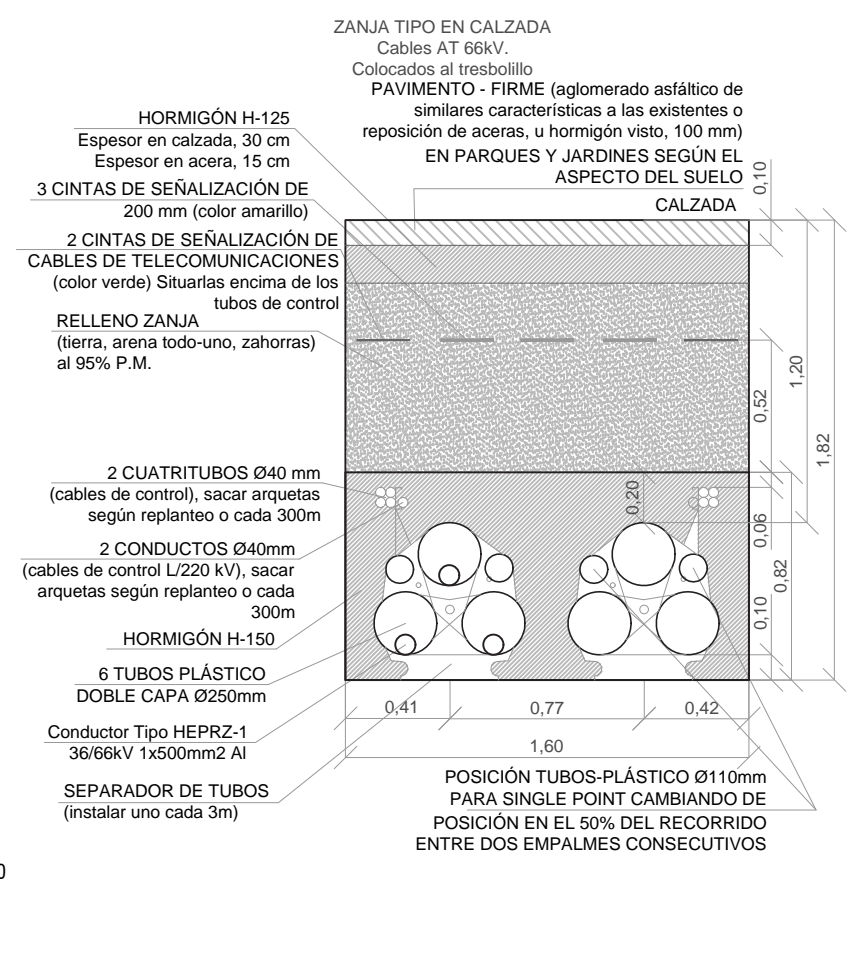
1/50



1/30



1/30



1/30

NOTAS:
 - RADIO DE CURVATURA MÍNIMO DE LA CANALIZACIÓN 12m.
 - EL CAMBIO DE POSICIÓN DEL TUBO DE TIERRA PARA SINGLE POINT SE REALIZA POR ENCIMA DEL TUBO DE Ø250mm EN UNA LONGITUD DE 6m PARA HACERLO SUAVE.
 - INSTALAR EN EL INTERIOR DE CADA UNO DE LOS TUBOS UNA CUERDA DE NYLON DE Ø8mm, EXCEPTO EN LOS TUBOS DE CONTROL (Ø40mm), QUE SERÁ DE Ø5mm.
 - EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE PEØ250mm SE INSTALARÁ UN CONDUCTOR TIPO HEPRZ-1 36/66kV 1X500mm² AL. CONFIGURACIÓN DE LAS TERNAS EN TRIÁNGULO (TRESBOLILLO)
 * PARA SINGLE POINT CAMBIANDO DE POSICIÓN EN EL 50% DEL RECORRIDO ENTRE DOS EMPALMES CONSECUTIVOS
 ** SACAR ARQUETAS SEGÚN REPLANTEO O CADA 300m

PROYECTO ELÉCTRICO

Mayo 2019

NUEVA LÍNEA MIXTA TRIFÁSICA A 66kV PARA DESVÍO DE LÍNEA AÉREA EXISTENTE, DENOMINADA "L-80 GRAO-TORRENTE". DESDE APOYO EXISTENTE 100172 HASTA NUEVO APOYO ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO TIPO 62S248-B24, TRAMO AÉREO CON CONDUCTOR 147-AL1/34-ST1A (LA-180) Y TRAMO SUBTERRÁNEO MEDIANTE LÍNEA HEPRZ1 3x500mm² AI, SITA POR CALLES INTERIORES AL SECTOR "FUENTE SAN LUIS" Y A TRAVÉS DE CRUCE DE LA V-31 MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA HASTA APOYO 1003A , DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALENCIA.

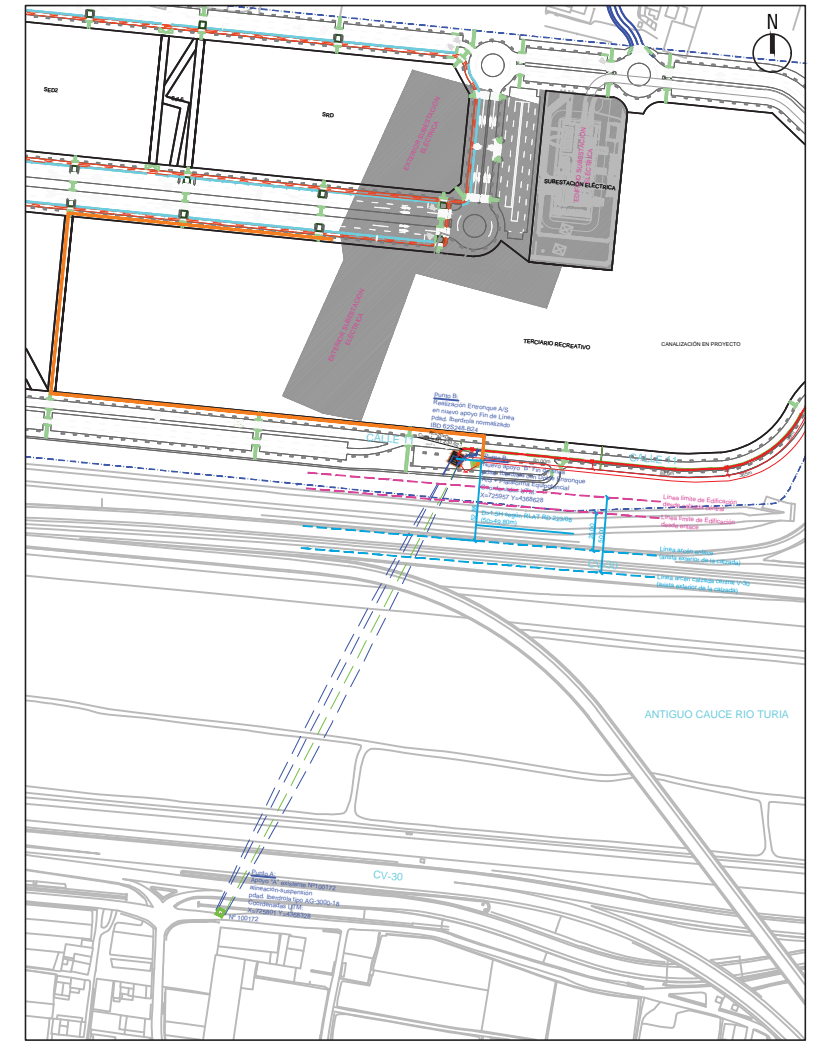
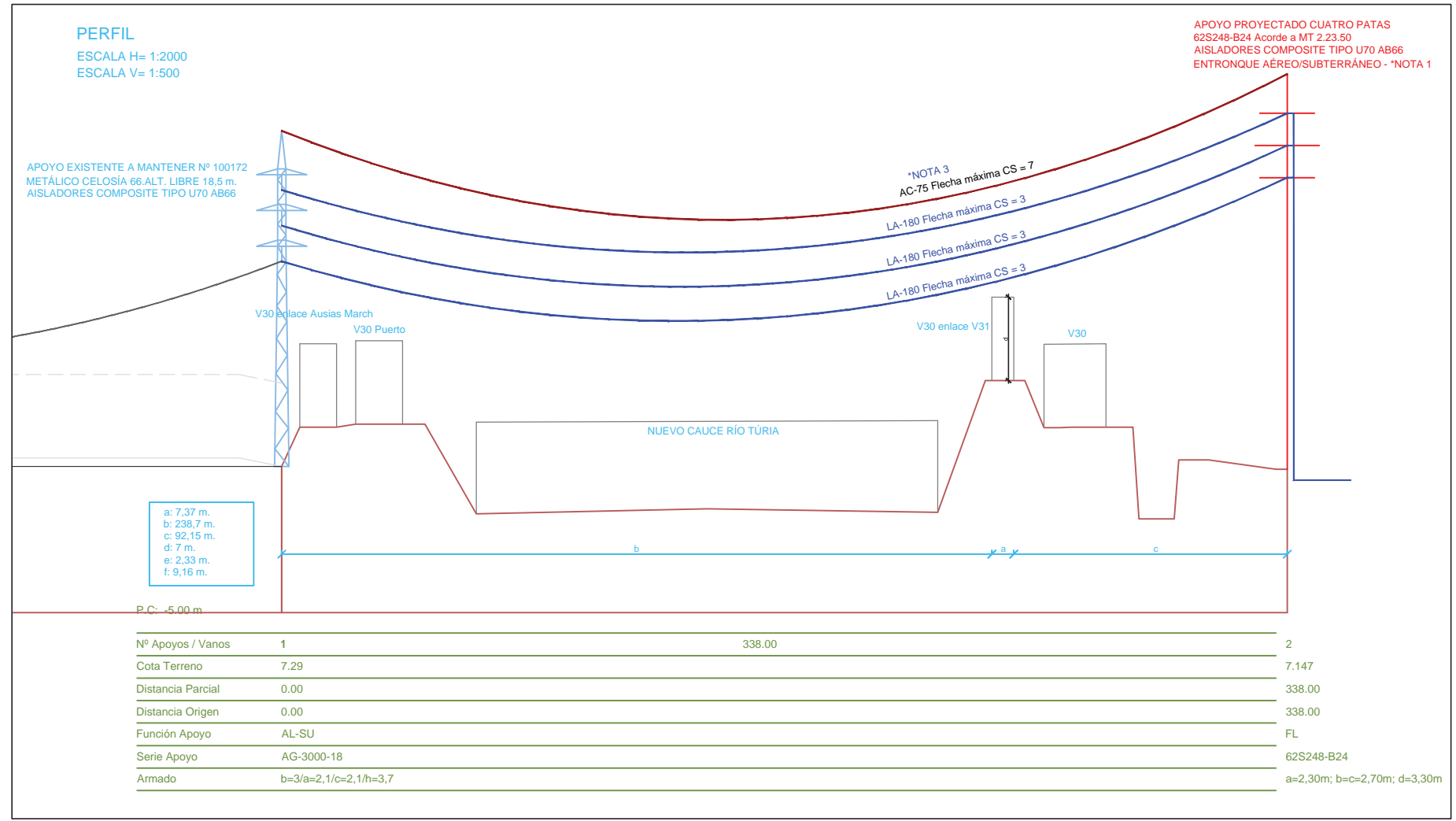
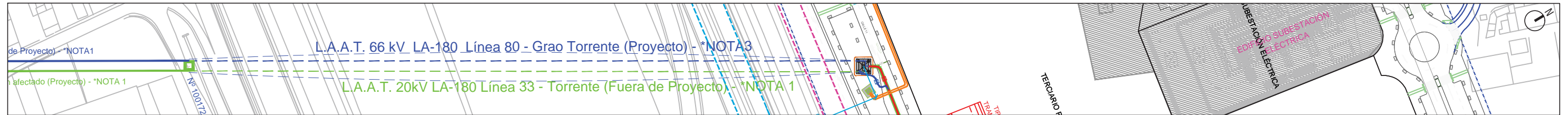
TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
 PROMOTOR: PROALIVAL 2016, S.A.
 UBICACIÓN: Distrito 10 Quatre Carreres, Zona Sur Barrio 10.3 Malilla; 46026 Valencia (Valencia)



OSCAR BONACHO GARCÍA
 INGENIERO INDUSTRIAL - COIICV Nº:3.032
 AVDA.DE FRANCIA 17 - B -1ª-PTA 2 - 46.023 VALENCIA
 96 381 6056 - ingeniería@novaldesarrollos.com

PLANO: DETALLE ZANJAS Y CRUCE DE ZANJAS

Escala: 1/30; 1/50



- NOTA:**
1. La ejecución del vano, entronque A/S y desvío de L33 Torrente se realizará en proyecto y tramitación independiente. Este proyecto solo presenta la modificación del vano aéreo, entronque A/S y LSAT de L-80 - Grao Torrente.
 2. La ejecución de la perforación horizontal dirigida para el cruce de la V-31 está contemplada en otro proyecto contemplándose en este proyecto únicamente el tendido de los conductores de la línea L-80 ST GRAO-TORRENTE por el interior de la canalización de la perforación.
 3. Se utilizará nuevo conductor LA-180 y AC-75 para la ejecución de L-80 Grao Torrente de los nuevos vanos modificados en proyecto.

PROYECTO ELÉCTRICO

Mayo 2019

NUEVA LÍNEA MIXTA TRIFÁSICA A 66kV PARA DESVÍO DE LÍNEA AÉREA EXISTENTE, DENOMINADA "L-80 GRAO-TORRENTE". DESDE APOYO EXISTENTE 100172 HASTA NUEVO APOYO ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO TIPO 62S248-B24, TRAMO AÉREO CON CONDUCTOR 147-AL1/34-ST1A (LA-180) Y TRAMO SUBTERRÁNEO MEDIANTE LÍNEA HEPRZ1 3x500mm² AI, SITA POR CALLES INTERIORES AL SECTOR "FUENTE SAN LUIS" Y A TRAVÉS DE CRUCE DE LA V-31 MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA HASTA APOYO 1003A , DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALENCIA.

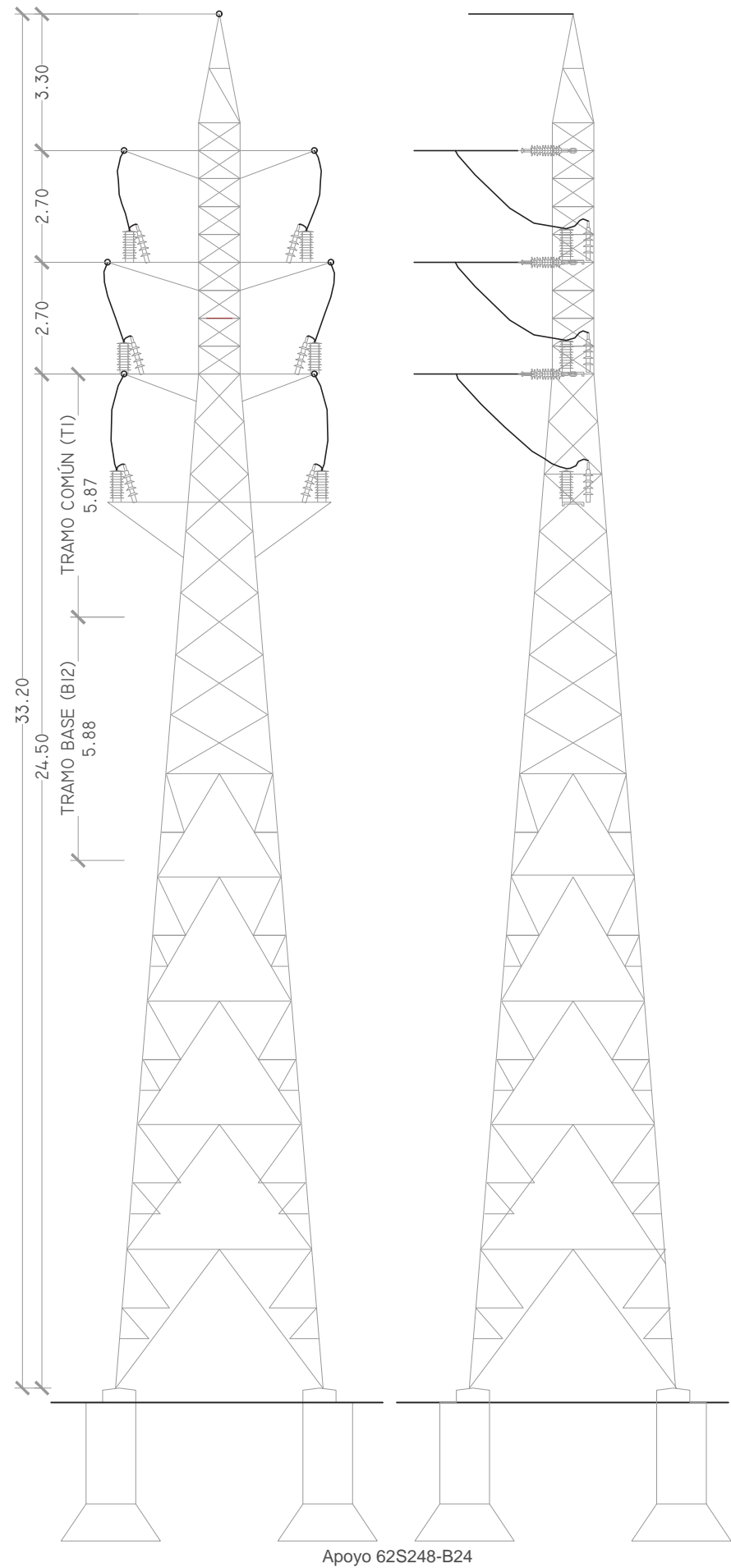
TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
 PROMOTOR: PROALIVAL 2016, S.A.
 UBICACIÓN: Distrito 10 Quatre Carreres, Zona Sur Barrio 10.3 Malilla; 46026 Valencia (Valencia)



OSCAR BONACHO GARCÍA
 INGENIERO INDUSTRIAL - COIICV Nº:3.032
 AVDA.DE FRANCIA 17 - B -1ª-PTA 2 - 46.023 VALENCIA
 96 381 6056 - ingeniería@novaldesarrollos.com

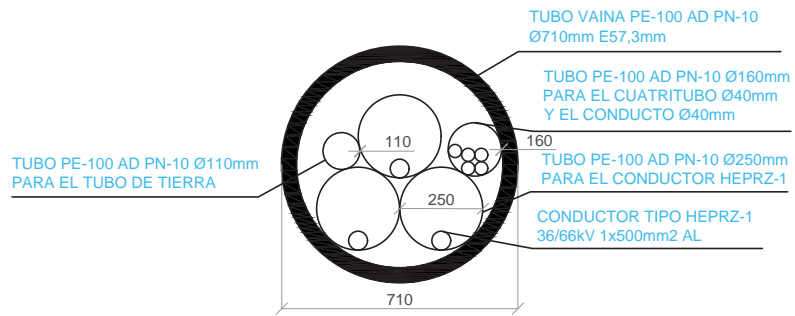
PLANO: PERFIL TRAMO AÉREO

Escala: H: 1/2000
 V: 1/500



PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA PARA EL CRUCE DE LA V-31

ESCALA 1:20
COTAS EN mm.

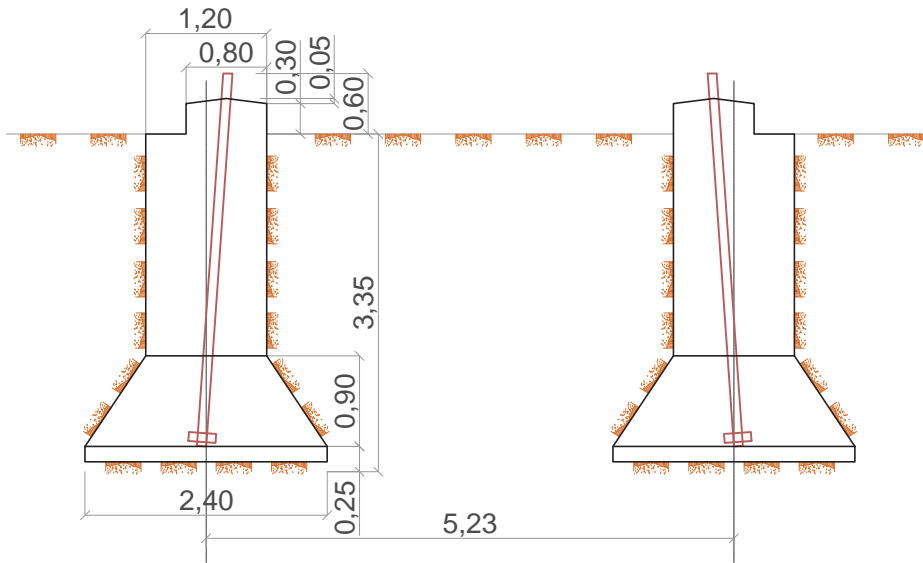


NOTAS:

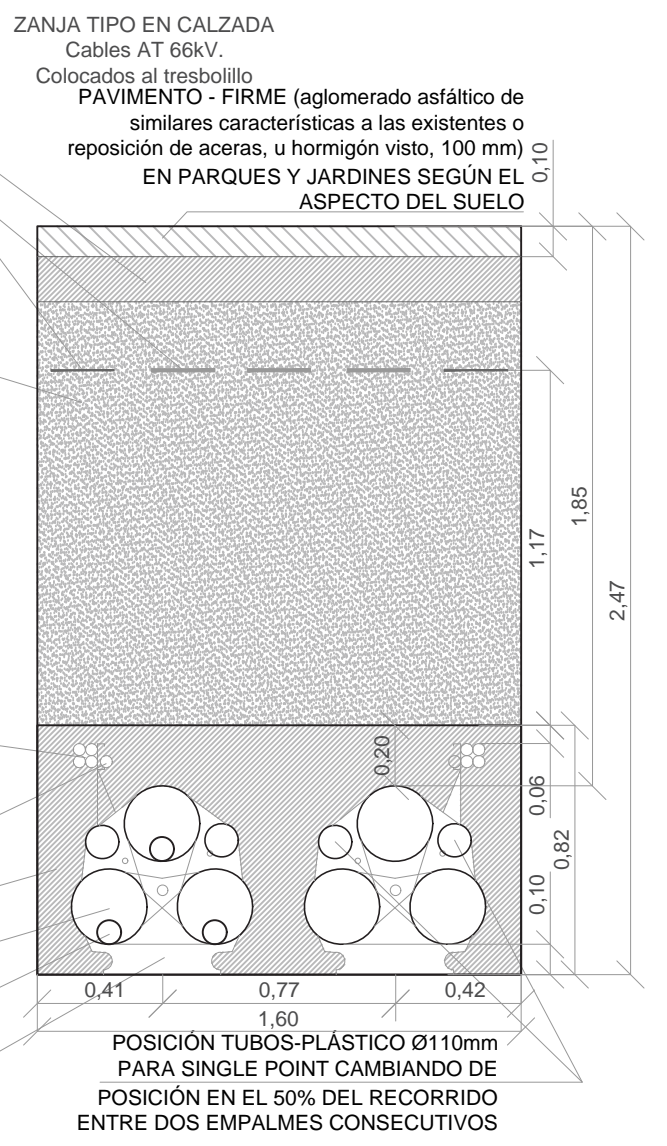
- LA EJECUCIÓN DE LA PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA PARA EL CRUCE DE LA V-31 ESTÁ CONTEMPLADA EN OTRO PROYECTO Y TRAMITACION ADMINISTRATIVA INDEPENDIENTE CONTEMPLÁNDOSE EN ESTE PROYECTO ÚNICAMENTE EL TENDIDO DE LOS CONDUCTORES POR EL INTERIOR DE LA CANALIZACIÓN.
- EL INTERIOR DE CADA TUBO DE PEØ250mm SE INSTALARÁ UN CONDUCTOR TIPO HEPRZ-1 36/66kV 1X500mm² AL. CONFIGURACIÓN DE LAS TERNAS EN TRIÁNGULO (TRESBOLILLO)

Esquema, dimensiones y cubicación de las cimentaciones en tierra

Escala 1/75
Cotas en m.



- HORMIGÓN H-125
Espesor en calzada, 30 cm
Espesor en acera, 15 cm
- 3 CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE 200 mm (color amarillo)
- 2 CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE CABLES DE TELECOMUNICACIONES (color verde) Situarlas encima de los tubos de control
- RELLENO ZANJA (tierra, arena todo-uno, zahorras) al 95% P.M.
- 2 CUATRITUBOS Ø40 mm (cables de control), sacar arquetas según replanteo o cada 300m
- 2 CONDUCTOS Ø40mm (cables de control L/220 kV), sacar arquetas según replanteo o cada 300m
- HORMIGÓN H-150
- 6 TUBOS PLÁSTICO DOBLE CAPA Ø250mm
- Conductor Tipo HEPRZ-1 36/66kV 1x500mm² AI
- SEPARADOR DE TUBOS (instalar uno cada 3m)



NOTAS:

- RADIO DE CURVATURA MÍNIMO DE LA CANALIZACIÓN 12m.
- EL CAMBIO DE POSICIÓN DEL TUBO DE TIERRA PARA SINGLE POINT SE REALIZA POR ENCIMA DEL TUBO DE Ø250mm EN UNA LONGITUD DE 6m PARA HACERLO SUAVE.
- INSTALAR EN EL INTERIOR DE CADA UNO DE LOS TUBOS UNA CUERDA DE NYLON DE Ø8mm, EXCEPTO EN LOS TUBOS DE CONTROL (Ø40mm), QUE SERÁ DE Ø5mm.
- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE PEØ250mm SE INSTALARÁ UN CONDUCTOR TIPO HEPRZ-1 36/66kV 1X500mm² AL. CONFIGURACIÓN DE LAS TERNAS EN TRIÁNGULO (TRESBOLILLO)
- * PARA SINGLE POINT CAMBIANDO DE POSICIÓN EN EL 50% DEL RECORRIDO ENTRE DOS EMPALMES CONSECUTIVOS
- ** SACAR ARQUETAS SEGÚN REPLANTEO O CADA 300m

PROYECTO ELÉCTRICO

Mayo 2019

NUEVA LÍNEA MIXTA TRIFÁSICA A 66kV PARA DESVÍO DE LÍNEA AÉREA EXISTENTE, DENOMINADA "L-80 GRAO-TORRENTE". DESDE APOYO EXISTENTE 100172 HASTA NUEVO APOYO ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO TIPO 62S248-B24, TRAMO AÉREO CON CONDUCTOR 147-AL1/34-ST1A (LA-180) Y TRAMO SUBTERRÁNEO MEDIANTE LÍNEA HEPRZ1 3x500mm² AI, SITA POR CALLES INTERIORES AL SECTOR "FUENTE SAN LUIS" Y A TRAVÉS DE CRUCE DE LA V-31 MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA HASTA APOYO 1003A, DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALENCIA.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
PROMOTOR: PROALIVAL 2016, S.A.
UBICACIÓN: Distrito 10 Quatre Carreres, Zona Sur Barrio 10.3 Malilla; 46026 Valencia (Valencia)

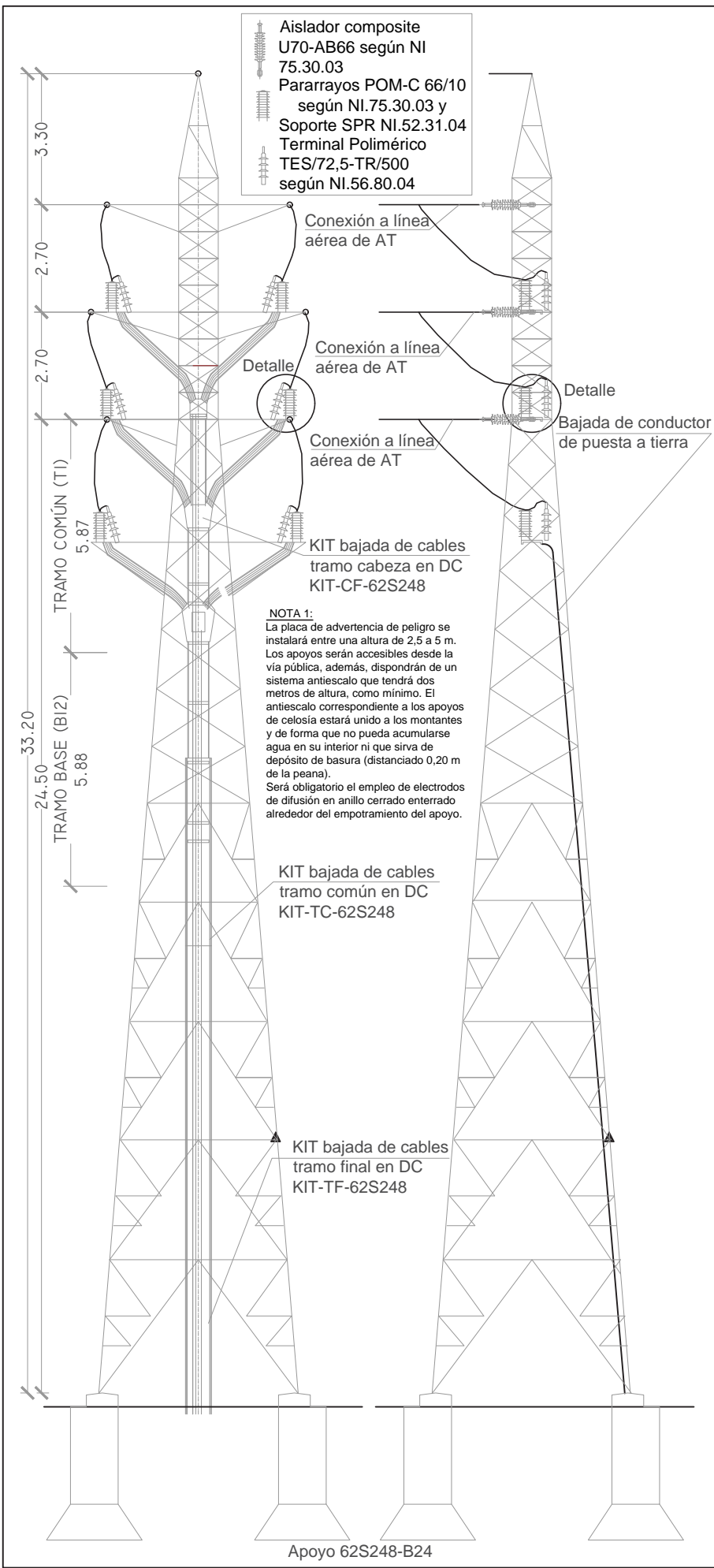
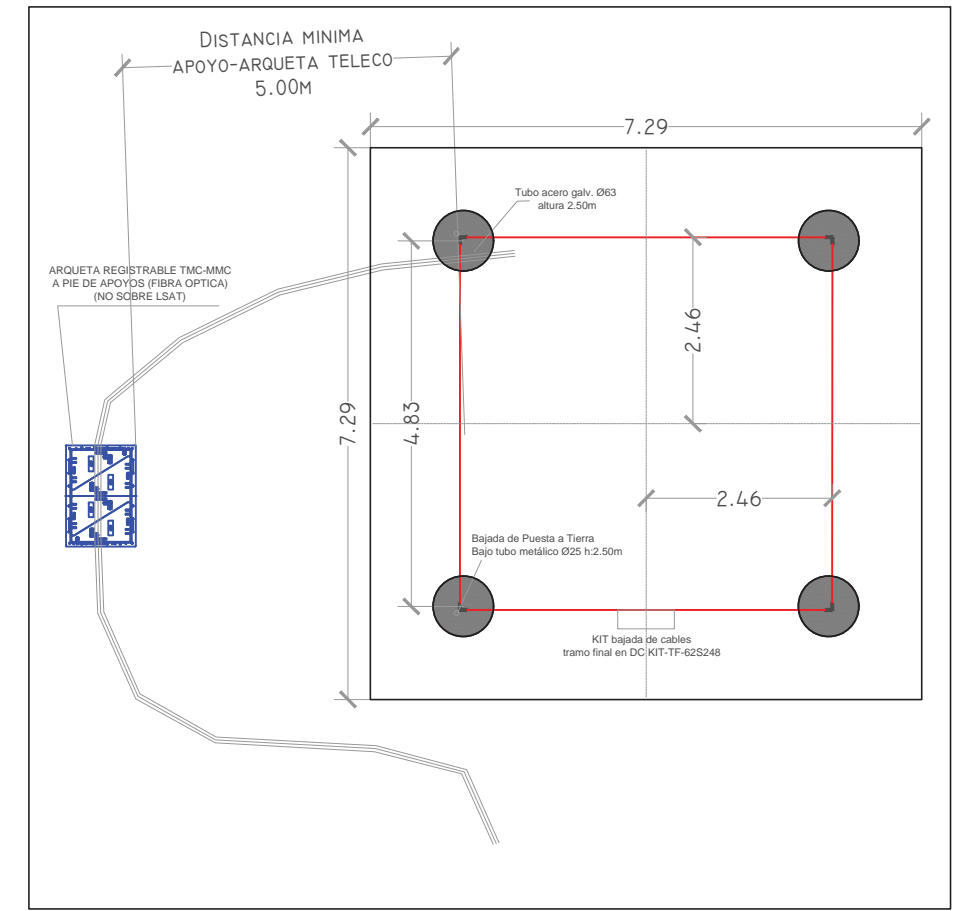
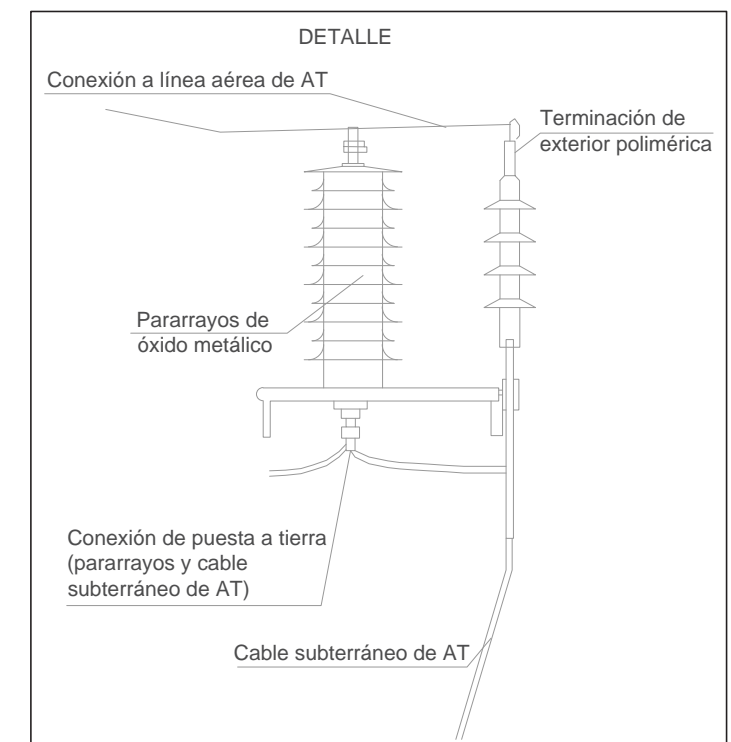
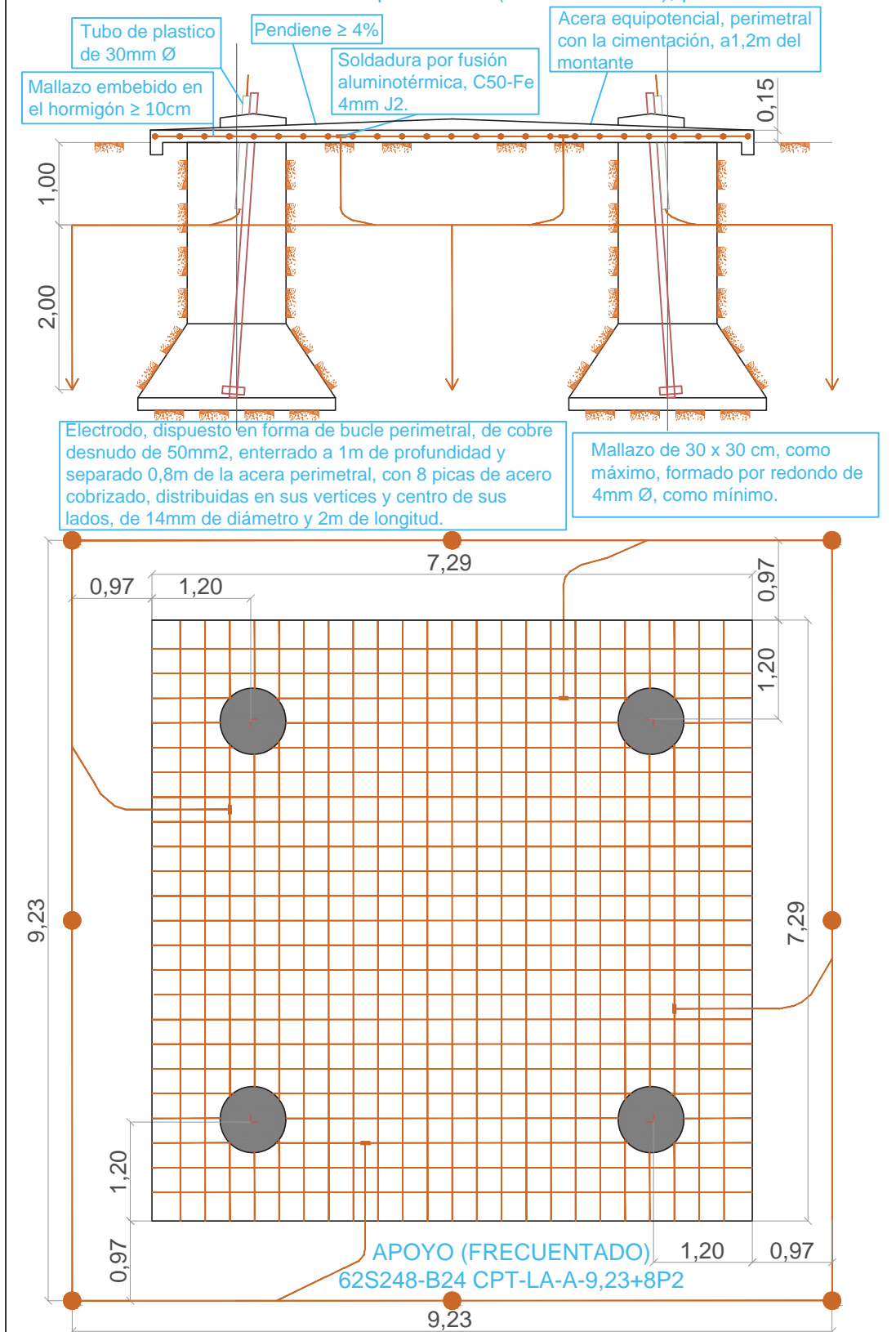


OSCAR BONACHO GARCÍA
INGENIERO INDUSTRIAL - COICV Nº:3.032
AVDA.DE FRANCIA 17 - B -1ª-PTA 2 - 46.023 VALENCIA
96 381 6056 - ingeniería@novaldesarrollos.com

PLANO: DETALLES APOYO 1

Escala: 1/30; 1/50

Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos frecuentados con calzado en cimentaciones con macizos independientes (Torres serie S2), para líneas de 66 kV.



PROYECTO ELÉCTRICO

NUEVA LÍNEA MIXTA TRIFÁSICA A 66kV PARA DESVÍO DE LÍNEA AÉREA EXISTENTE, DENOMINADA "L-80 GRAO-TORRENTE". DESDE APOYO EXISTENTE 100172 HASTA NUEVO APOYO ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO TIPO 62S248-B24, TRAMO AÉREO CON CONDUCTOR 147-AL1/34-ST1A (LA-180) Y TRAMO SUBTERRÁNEO MEDIANTE LÍNEA HEPRZ1 3x500mm² AI, SITA POR CALLES INTERIORES AL SECTOR "FUENTE SAN LUIS" Y A TRAVÉS DE CRUCE DE LA V-31 MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA HASTA APOYO 1003A, DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALENCIA.

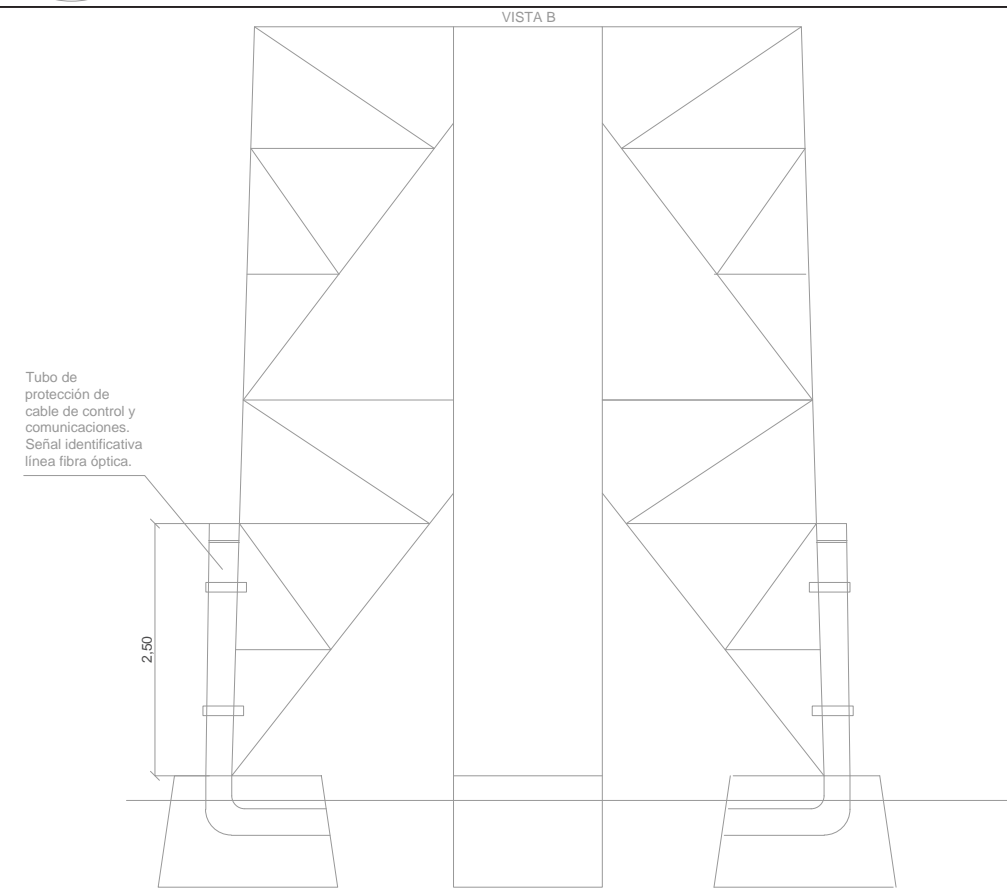
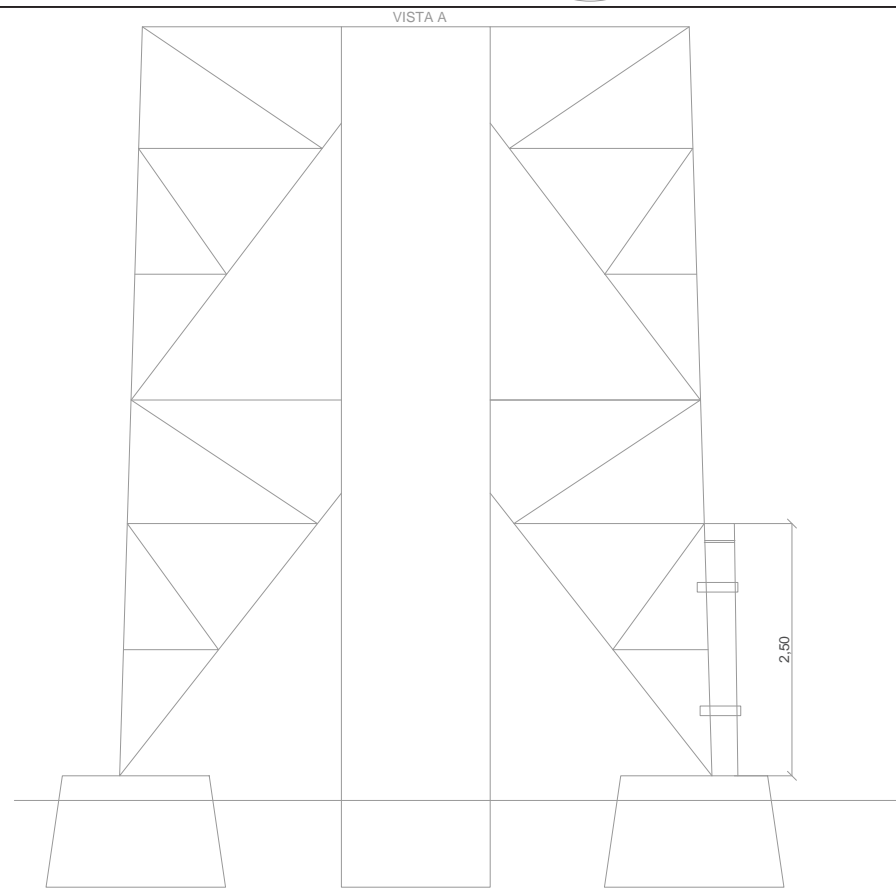
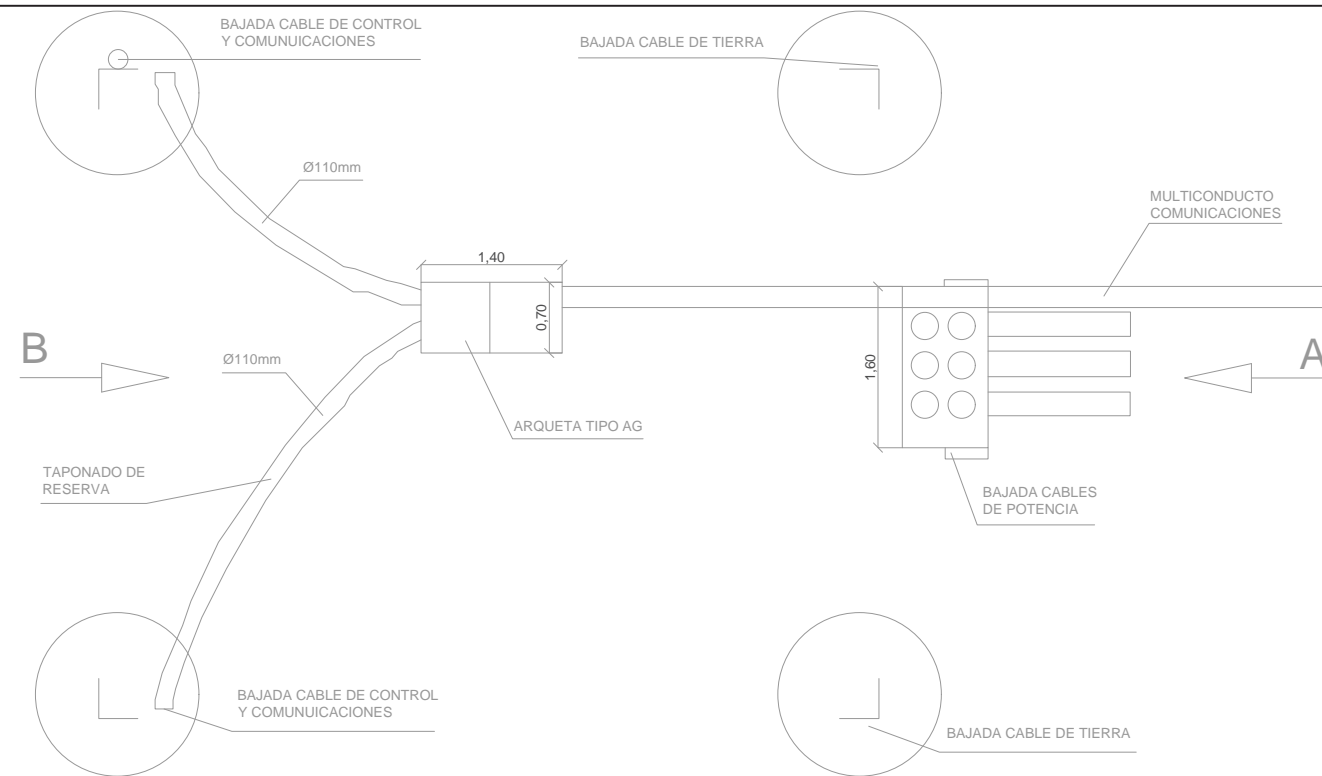
TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
 PROMOTOR: PROALIVAL 2016, S.A.
 UBICACIÓN: Distrito 10 Quatre Carreres, Zona Sur Barrio 10.3 Malilla; 46026 Valencia (Valencia)



OSCAR BONACHO GARCÍA
 INGENIERO INDUSTRIAL - COIICV Nº:3.032
 AVDA.DE FRANCIA 17 - B -1ª-PTA 2 - 46.023 VALENCIA
 96 381 6056 - ingeniería@novaldesarrollos.com

PLANO: DETALLES APOYO 2

Escala: 1/30; 1/50



PROYECTO ELÉCTRICO

Mayo 2019

NUEVA LÍNEA MIXTA TRIFÁSICA A 66kV PARA DESVÍO DE LÍNEA AÉREA EXISTENTE, DENOMINADA "L-80 GRAO-TORRENTE". DESDE APOYO EXISTENTE 100172 HASTA NUEVO APOYO ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO TIPO 62S248-B24, TRAMO AÉREO CON CONDUCTOR 147-AL1/34-ST1A (LA-180) Y TRAMO SUBTERRÁNEO MEDIANTE LÍNEA HEPRZ1 3x500mm² AI, SITA POR CALLES INTERIORES AL SECTOR "FUENTE SAN LUIS" Y A TRAVÉS DE CRUCE DE LA V-31 MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA HASTA APOYO 1003A , DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALENCIA.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
 PROMOTOR: PROALIVAL 2016, S.A.
 UBICACIÓN: Distrito 10 Quatre Carreres, Zona Sur Barrio 10.3 Malilla; 46026 Valencia (Valencia)

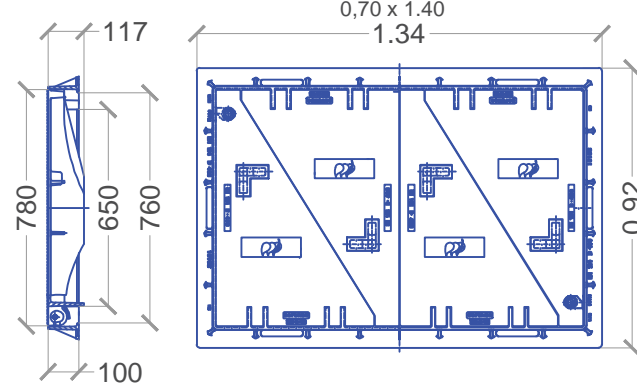


OSCAR BONACHO GARCÍA
 INGENIERO INDUSTRIAL - COICV Nº:3.032
 AVDA.DE FRANCIA 17 - B -1ª-PTA 2 - 46.023 VALENCIA
 96 381 6056 - ingeniería@novaldesarrollos.com

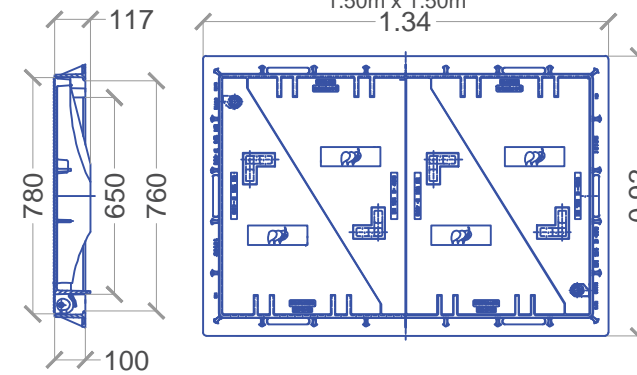
PLANO: DETALLES APOYO 3

Escala: S/E

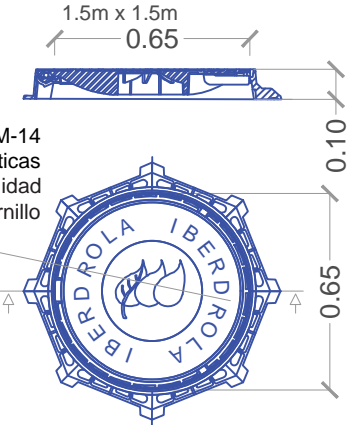
Transición aéreo/subterránea del cable de fibra óptica
ARQ. REGISTRABLE TMC-MMC
EN CALZADA c/100m a mínimo 5m del apoyo



ARQ REGISTRABLE TMC-MMC
BAJO CALZADA CON CAJA EMPALME
DOUBLE SINGLE POINT MT 2.31.02
1.50m x 1.50m

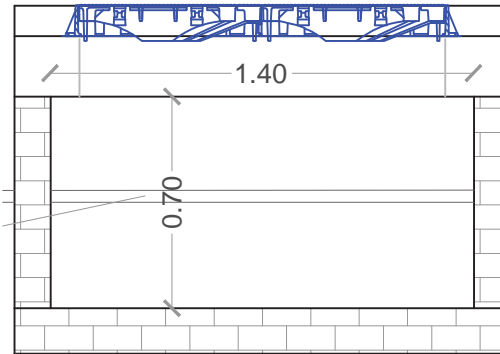


LÍNEA ELECTRICA AT
ARQ. REGISTRABLE T3-M3
EN CALZADA c/100m
1.5m x 1.5m



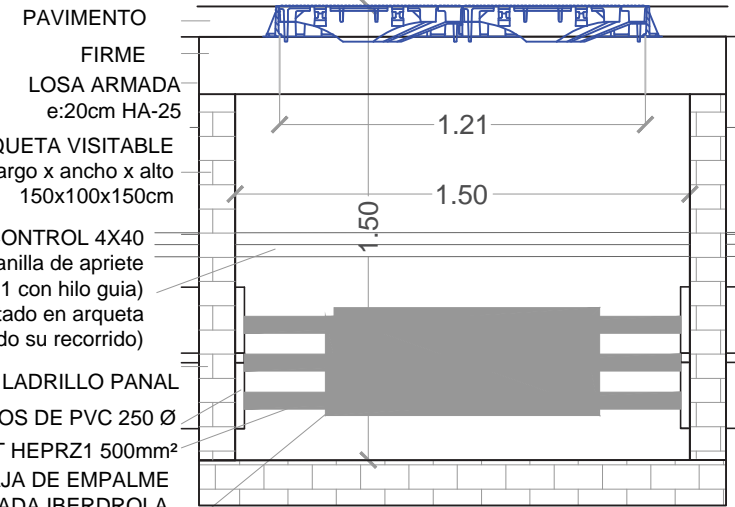
Cierre: tornillo Inox M-14
con pieza a pinzas elásticas
quedando bloqueadas y sin posibilidad
apertura tapa antes de extraer tornillo

CONDUCTOR DE FIBRA ÓPTICA
La arqueta conecta la bajada de la fibra óptica
del apoyo con el prisma eléctrico de 66kV
Acorde a MT 2.31.02



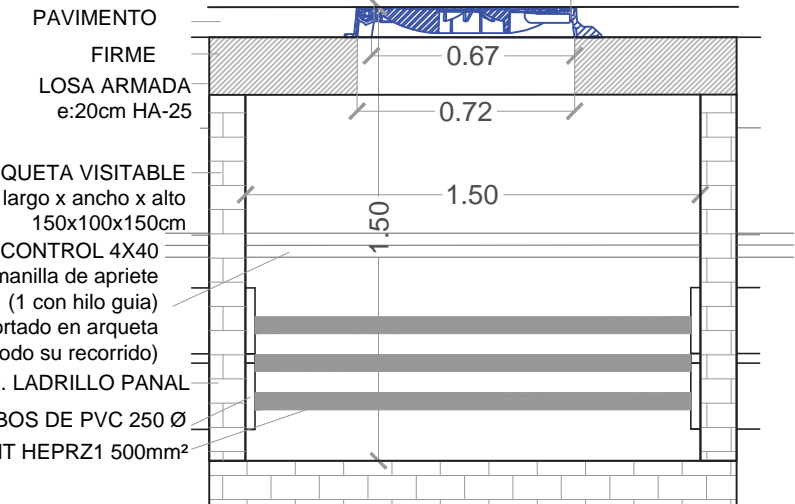
TUBO CONTROL 4X40
taponado con manilla de apriete
(1 con hilo guía)
No cortado en arqueta
(continuo en todo su recorrido)

ARQ. LADRILLO PANAL
TUBOS DE PVC 250 Ø
LSMT HEPRZ1 500mm²
CAJA DE EMPALME
NORMALIZADA IBERDROLA
PARA DOUBLE SINGLE POINT
ACORDE MT 2.31.02

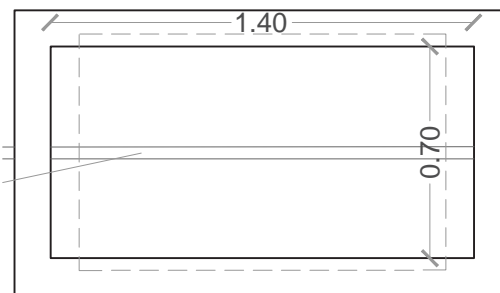


TUBO CONTROL 4X40
taponado con manilla de apriete
(1 con hilo guía)
No cortado en arqueta
(continuo en todo su recorrido)

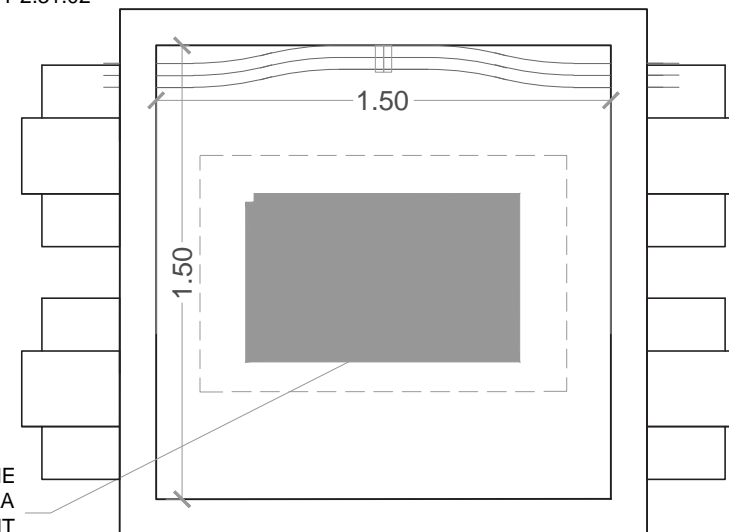
ARQ. LADRILLO PANAL
TUBOS DE PVC 250 Ø
LSMT HEPRZ1 500mm²



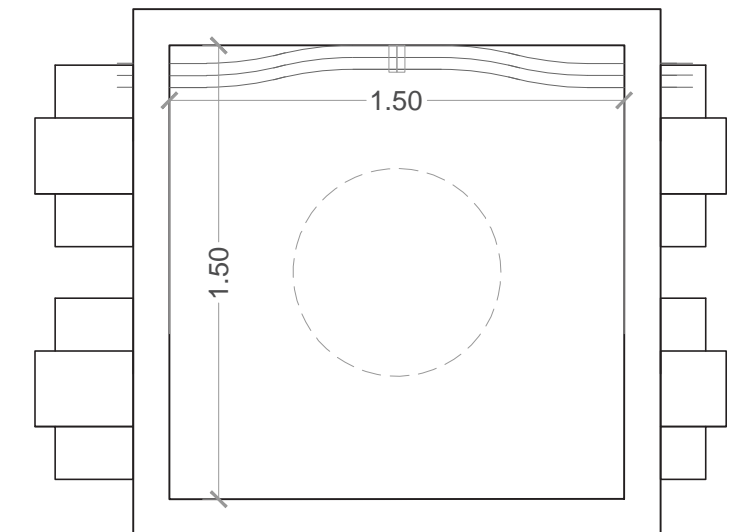
CONDUCTOR DE FIBRA ÓPTICA
La arqueta conecta la bajada de la fibra óptica
del apoyo con el prisma eléctrico de 66kV
Acorde a MT 2.31.02



CAJA DE EMPALME
NORMALIZADA IBERDROLA
PARA DOUBLE SINGLE POINT
ACORDE MT 2.31.02



* Cotas en metros



* Cotas en metros

NOTA: EL CUATRITUBO DE TELECOMUNICACIONES REALIZA ENTRADA/SALIDA POR
ARQUETA DEL MISMO PRISMA ELECTRICO GRAPADO A LA PARED DE LA ARQUETA.

EL TRAZADO DEL PRISMA ELÉCTRICO ACORDE A MT 2.31.02.
LAS ARQUETAS ESTAN AMPARADAS POR LAS NI 50.20.41 Y MT 2.33.14

PROYECTO ELÉCTRICO

Mayo 2019

NUEVA LÍNEA MIXTA TRIFÁSICA A 66kV PARA DESVÍO DE LÍNEA AÉREA EXISTENTE, DENOMINADA "L-80 GRAO-TORRENTE". DESDE APOYO EXISTENTE 100172 HASTA NUEVO APOYO ENTRONQUE AÉREO SUBTERRÁNEO TIPO 62S248-B24, TRAMO AÉREO CON CONDUCTOR 147-AL1/34-ST1A (LA-180) Y TRAMO SUBTERRÁNEO MEDIANTE LÍNEA HEPRZ1 3x500mm² AI, SITA POR CALLES INTERIORES AL SECTOR "FUENTE SAN LUIS" Y A TRAVÉS DE CRUCE DE LA V-31 MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA HASTA APOYO 1003A, DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALENCIA.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
PROMOTOR: PROALIVAL 2016, S.A.
UBICACIÓN: Distrito 10 Quatre Carreres, Zona Sur Barrio 10.3 Malilla; 46026 Valencia (Valencia)



OSCAR BONACHO GARCÍA
INGENIERO INDUSTRIAL - COIICV Nº:3.032
AVDA.DE FRANCIA 17 - B - 1ª-PTA 2 - 46.023 VALENCIA
96 381 6056 - ingeniería@novaldesarrollos.com

PLANO: DETALLES ARQUETAS

Escala: 1/25