

# PROYECTO

DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV.,  
DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS –  
POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”  
EN LOS ARCOS (Navarra)

*PETICIONARIO:*

**BERRUEZA, S.A.**  
C/. Sancho El Sabio, 25  
LOS ARCOS (Navarra)

*FECHA:*

**MARZO**  
**2023**

**PROYECTOS DE INGENIERÍA SÁNCHEZ C, S.LP.U.**

 948 26 03 47 Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ºA PAMPLONA

# **P R O Y E C T O**

**DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV.,  
DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS -  
POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”  
EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO:** BERRUEZA, S.A.  
Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo  
LOS ARCOS (Navarra)

DOCUMENTO Nº 1

**M E M O R I A**

# **INDICE**

DOCUMENTO N°1 MEMORIA

## **CAPITULO I - GENERALIDADES**

I.1.- ANTECEDENTES

I.2.- JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

I.3.- OBJETO DEL PROYECTO

I.4.- DATOS DEL TITULAR Y PROMOTOR

I.5.- UTILIDAD Y PRESCRIPCIONES OFICIALES

## **CAPITULO II - CARACTERISTICAS DE LA LINEA AEREA EXISTENTE A DESGUAZAR**

II.1.- CARACTERISTICAS DE LA LINEA EXISTENTE

II.1.1.- Trazado de la línea

II.1.2.- Características de la energía

II.1.3.- Conductores

II.1.4.- Aislamiento

II.1.5.- Apoyos

## **CAPITULO III - CARACTERISTICAS DE LA NUEVA LINEA AEREA**

III.1.- CARACTERISTICAS GENERALES

III.2.- CARACTERISTICAS DE LA ENERGIA

III.3 – TRAZADO DEL TRAMO DE LINEA AEREA PROYECTADA

III.4.- MUNICIPIOS AFECTADOS

III.5.- CRUZAMIENTOS

III.6.- APOYOS

III.7.- CONDUCTORES

III.8.- AISLAMIENTO

III.9.- HERRAJES Y GRAPAS

III.10.- ELEMENTOS DE SECCIONAMIENTO

III.11.- PUESTA A TIERRA

- III.12.- CIMENTACIONES
- III.13.- NUMERACION Y AVISOS DE PELIGRO
- III.14.- TABLAS DE TENDIDO
- III.15.- CONSIDERACIONES URBANISTICAS
- III.16.- CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES
- III.17.- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
- III.18.- RELACION DE PROPIETARIOS
- III.19.- INTERRUPTOR AUTOMATICO
- III.20.- DESGUACES
- III.21.- INSTALACIONES PROVISIONALES
- III.22.- ACTUACIONES A TENER EN CUENTA A LA HORA DE REALIZAR LOS TRABAJOS

#### CAPITULO IV - CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS SUBTERRANEAS

- IV.1.- CARACTERISTICAS GENERALES
- IV.2.- CATEGORIA DE LA RED
- IV.3.- MUNICIPIOS AFECTADOS
- IV.4.- CONDUCTORES
- IV.5.- APOYOS DE PASO A SUBTERRANEO
- IV.6.- INSTALACION
- IV.7.- PUESTA A TIERRA
- IV.8.- CANALIZACION ENTUBADA
- IV.9.- ARQUETAS DE REGISTRO
- IV.10.- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
- IV.11.- RELACION DE PROPIETARIOS

#### CAPITULO V - CONSIDERACIONES FINALES

- V.1.- PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES
- V.2.- CONCLUSION

ANEXO 1 - CALCULOS JUSTIFICATIVOS

I.- RESULTADOS DE CALCULOS MECANICOS

II.- RESULTADOS DE CALCULOS ELECTRICOS

ANEXO 2 - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

DOCUMENTO Nº 2 ..... RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS

DOCUMENTO Nº 3 ..... PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4 ..... PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5 ..... PLANOS

# **PROYECTO**

## **DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV., DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS - POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA” EN LOS ARCOS (Navarra)**

### **MEMORIA**

#### **CAPITULO I**

##### **GENERALIDADES**

###### **I.1.- ANTECEDENTES**

BERRUEZA, S.A. es la empresa distribuidora de energía eléctrica en la localidad de Los Arcos, y para suministro de energía eléctrica al Polígono Industrial de LOS ARCOS, dispone de una línea eléctrica a 13,2 KV. con origen en la Subestación Transformadora Intemperie de 2x7,5 MVA., 66/13,2 KV. existente en dicha localidad, y finaliza en el Centro de Transformación N° 1 del Polígono Industrial. En dicha línea existen derivaciones a, Cooperativa Odrón y C.T.I. Invernaderos.

Para poder garantizar la continuidad de suministro de energía al Polígono Industrial de Los Arcos, se proyecta la instalación de doble línea a 13,2 KV. desde la STR-LOS ARCOS, hasta el C.T. N° 1 del Polígono Industrial.

La nueva actuación a realizar consistirá en: Sustitución en un primer tramo desde la Subestación hasta el apoyo n°7 de la actual línea aérea a 13,2 KV. en circuito simple por una línea aérea a 13,2 KV. en doble circuito, sustituyendo cableado y apoyos; Un segundo tramo donde se sustituirá la línea aérea existente en simple circuito a 13,2 KV. modificando ligeramente el trazado, sustituyendo cableado y apoyos. Desde el nuevo apoyo n°6 hasta el apoyo n°11, la nueva línea aérea en simple circuito, discurrirá por un nuevo trazado acordado con los propietarios afectados, y que permitirá la facilitar la ejecución de la obra y minimizar la afección de la servidumbre. Desde el apoyo n°11 hasta el apoyo n°16, en una longitud de 291 m. se sustituirán apoyos y conductores de la línea existente y en otro tramo de 459 m. se construirá una nueva línea aérea.

Un tercer tramo de línea en canalización subterránea existente o a realizar.

## **I.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

Para el trazado de la nueva línea aérea en doble circuito, desde el apoyo nº1 hasta el apoyo nº6, se realizará de forma paralela siguiendo el mismo recorrido por el que discurre el trazado de la actual línea aérea a 13,2 KV., denominada “Los Arcos-Invernaderos”, tratando de no crear nuevos propietarios afectados.

La nueva línea aérea en este tramo, será de doble circuito, uno corresponderá a la actual línea “Los Arcos-Invernaderos” que llega hasta el C.T. Nº 1 de Polígono Industrial Perguita, y el otro correspondiente a la actual línea “Derivación Cooperativa Odrón” de la que derivará en el apoyo nº 11, la nueva línea de alimentación al C.T. Nº 1 del Polígono Industrial.

Desde el apoyo nº16, hasta el C.T. Nº 1 del Polígono Industrial, la nueva línea subterránea proyectada se realizará con tendido de conductores bajo tubos de PVC, alojados en canalización subterránea a realizar o existente. La nueva canalización discurrirá por terrenos de la STR, camino agrícola, finca propiedad de Berrueza o viales del polígono.

## **I.3.- OBJETO DEL PROYECTO**

Es por tanto objeto del presente Proyecto, exponer las características de las obras a realizar de, Línea Eléctrica mixta aérea-subterránea a 13,2 KV, doble y simple circuito, para alimentación a Polígono Industrial Perguita en término municipal de Los Arcos, en la provincia de Navarra.

La instalación objeto de este proyecto, es la siguiente:

- Tramo subterráneo doble circuito de 80 m. de longitud entre la Subestación Los Arcos, propiedad de BERRUEZA, S.A. y apoyo nº 01
- Tramo aéreo doble circuito de 855 m. de longitud entre apoyo nº 01 y apoyo nº 06
- Tramo aéreo simple circuito de 1.744 m. de longitud entre apoyo nº 06 y apoyo nº 16
- Tramo subterráneo simple circuito de 1.480 m. de longitud entre apoyo nº 16 y centro de transformación nº1 del Polígono Industrial Perguita de Los Arcos.

El proyecto se presenta a la consideración de la Administración al objeto de cumplimentar los requerimientos establecidos en el Título VII-Capítulo II del Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte,

distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y para cumplir con el procedimiento de solicitud de Autorización Administrativa Previa y de Construcción (AAPyC) y Declaración de Utilidad Pública (DUP) a distintos organismos oficiales.

#### **I.4.- DATOS DEL TITULAR Y PROMOTOR**

<u>Razón social:</u>	BERRUEZA, S.A.
<u>Domicilio social:</u>	Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo LOS ARCOS (Navarra)
<u>C.I.F. :</u>	A31 000094
<u>Ubicación de la instalación:</u>	Término municipal de Los Arcos
<u>Coordenadas Geográficas:</u>	Origen: <b>X- 565.418      Y – 4.712.993</b> Final: <b>X- 567.579      Y – 4.711.672</b>

#### **I.5.- UTILIDAD Y PRESCRIPCIONES OFICIALES**

La utilidad del proyecto, es la de exponer con toda claridad las características de las instalaciones a establecer, para su ejecución y posterior legalización.

La redacción del proyecto y ejecución de las instalaciones, se efectuará de acuerdo con lo prescrito en los siguientes reglamentos vigentes:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias según Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, Real Decreto 337/2014 de fecha 9 de Mayo .
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 222/2008 de 15 de febrero por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución eléctrica.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 de 8 de Noviembre
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre sobre disposiciones de seguridad y salud en las obras de construcción.



- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que les sea de aplicación a todos los materiales, aparatos y máquinas a utilizar en la instalación eléctrica.
- Normas particulares del Ayuntamiento de Los Arcos

Asimismo se tendrá en cuenta, las normas autonómicas o locales tales como, Ley Foral 5/2007 de 23 de Marzo, de carreteras de Navarra.

## CAPITULO II

### **CARACTERISTICAS DE LA LINEA AEREA EXISTENTE A DESGUAZAR**

#### **II.1.- CARACTERISTICAS DE LA LINEA EXISTENTE**

##### **II.1.1.- Trazado de la línea**

La línea aérea existente en simple circuito a 13,2 KV. a modificar, parte de la Subestación de Berrueza y finaliza en el Centro de Transformación N° 1 del Polígono Industrial. En dicha línea existen derivaciones a, Cooperativa Odrón y C.T.I. Invernaderos.

##### **II.1.2.- Características de la energía**

La energía transportada por la línea, es de las características siguientes:

Clase de corriente .....	Alterna-trifásica
Tensión nominal (Un) .....	13.200 V.
Tensión más elevada (Us) .....	24.000 V.
Frecuencia .....	50 Hz.

##### **II.1.3.- Conductores**

Los conductores existentes en diferentes tramos, están constituidos por cables aluminio-acero LA-110 y LA-56.

##### **II.1.4.-Aislamiento**

El aislamiento de la línea, está constituido por cadenas horizontales de amarre, y verticales de suspensión a base de 2 aisladores de suspensión de vidrio mod. 1.507 y aisladores rígidos de vidrio modelo ARVI-22

##### **II.1.5.- Apoyos**

Los apoyos de la línea, están constituidos por torres metálicas galvanizadas normas tipo ID y postes de hormigón armado y vibrado, normas UNESA 6.703 B, ambos de distintas alturas y esfuerzos.

## CAPITULO III

### CARACTERISTICAS DE LA NUEVA LINEA AEREA

#### III.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Este proyecto contempla la construcción de un tramo de línea eléctrica aérea doble circuito, entre el apoyo n° 01 y apoyo n° 06, con una longitud de 855 m. y línea eléctrica aérea en simple circuito entre el apoyo n° 06 y el apoyo n° 16, de paso a subterráneo de la nueva línea de alimentación al polígono, con una longitud de 1.744 m.

En el apoyo n° 01, se dispondrán dos juegos de seccionadores con mando tripolar, para seccionar los tramos de línea subterránea doble circuito.

En el apoyo n° 16, se dispondrá un interruptor automático telemandado, para seccionar el tramo de línea subterránea simple circuito.

#### III.2 CARACTERISTICAS DE LA ENERGIA

La energía transportada por las líneas, es de las características siguientes:

Clase de corriente .....	Alterna-trifásica
Tensión nominal de servicio (Un) .....	13.200 V.
Tensión más elevada (Us).....	24.000 V.
Frecuencia .....	50 Hz.

#### III.3 TRAZADO DEL TRAMO DE LÍNEA AEREA PROYECTADA

La línea aérea proyectada en doble y simple circuito se compone de seis alineaciones con una longitud total de 2.578 m. La longitud de cada una de las alineaciones es:

1ª Alineación .....	116 m.
2ª Alineación .....	510 m.
3ª Alineación .....	229 m.
4ª Alineación .....	80 m.
5ª Alineación .....	254 m.
6ª Alineación .....	660 m.
7ª Alineación .....	750 m.

### **III.4.- MUNICIPIOS AFECTADOS**

#### Término municipal de LOS ARCOS:

- Paraje Los Encajonados
- Paraje La Balsa
- Paraje La Cascajera
- Paraje Abejera Torre
- Paraje San Gines
- Paraje La Pared Nueva
- Paraje La Serna
- Paraje Las Eras Altas
- Paraje Pereguita
- Paraje El Río Mahoma

### **III.5.- CRUZAMIENTOS**

Desde su origen en la STR los tramos de líneas aérea y subterránea proyectada en doble y simple circuito, efectuará los siguientes cruzamientos:

CRUZAMIENTO N° 1 – Línea subterránea con tubería abastecimiento Montejurra, en plano n°4

CRUZAMIENTO N°2 – Línea aérea doble circuito con línea aérea de TELEFONICA, en plano n°4

CRUZAMIENTO N°3 - Línea aérea doble circuito con Ctra. NA-8401 “Acceso Los Arcos” Km. 2,715, en plano n°4

CRUZAMIENTO N° 4 - Línea aérea doble circuito con Ctra. NA-6335 “Acceso Los Arcos” Km. 0,370, en plano n°4

CRUZAMIENTO N° 5 – Línea aérea simple circuito con Río Odrón, en plano n°5

CRUZAMIENTO N° 6 – Línea aérea simple circuito con línea aérea de baja tensión, en plano n°5

CRUZAMIENTO N°7 - Línea aérea simple circuito con Ctra. NA-129 “Acedo-Lodosa” Km. 13,335, en plano n°5

CRUZAMIENTO N°8 - Línea aérea simple circuito con Línea aérea de TELEFONICA, en plano n°5

CRUZAMIENTO N°9 - Línea aérea simple circuito con Ctra. NA-1110 "Galar-Viana" Km. 55,450, en plano n°5

CRUZAMIENTO N° 10 – Línea eléctrica a 66 KV. de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., en plano n°6

CRUZAMIENTO N°11 – Línea aérea simple circuito con Autovía A-12 "Autovía Camino de Santiago" Km. 57,430, en plano n°6

CRUZAMIENTO N° 12 – Línea Subterránea en canalización existente sobre río de Cardiel, en plano n°7

### **III.6.- APOYOS**

Se utilizarán en los apoyos torres metálicas galvanizadas normalizadas por Iberdrola correspondientes a, tipos C, Halcón, Halcón Real y Milano, de distintas alturas y esfuerzos útiles, de acuerdo con las exigencias de cada vano.

#### Apoyos tipo C

Los apoyos son metálicos, tronco-piramidales de sección cuadrada construidos con perfiles angulares galvanizados, unidas entre sí por medio de tornillos.

La cabeza es prismática de sección cuadrada con siete campos de 600 mm., taladrada para adosar las crucetas. El fuste tronco-piramidal se ancla al terreno con cimentación monobloque.

#### Apoyos tipo Halcón (HA)

Los apoyos son metálicos, tronco-piramidales de sección cuadrada construidos con perfiles angulares galvanizados, unidas entre sí por medio de tornillos.

La cabeza es recta de 1 m. de ancho. El fuste tronco-piramidal se ancla al terreno con cimentación monobloque.

### Apoyos tipo Halcón Real (HAR)

Los apoyos son metálicos, tronco-piramidales de sección cuadrada contruidos con perfiles angulares galvanizados, unidas entre sí por medio de tornillos con celosía doble en todas sus caras.

La cabeza es recta de 1 m. de ancho en los tres esfuerzos menores: 2500, 5000 y 7000 y 1,2 m. de ancho en el resto. El fuste tronco-piramidal se ancla al terreno con cimentación monobloque.

### Apoyos tipo Milano (MI)

Los apoyos son metálicos, tronco-piramidales de sección cuadrada contruidos con perfiles angulares galvanizados, unidas entre sí por medio de tornillos.

La cabeza es recta de 0,7 m. de ancho. El fuste tronco-piramidal se ancla al terreno con cimentación monobloque.

Los tipos de apoyos y armados utilizados son:

<b>Nº APOYO</b>	<b>TIPO APOYO</b>	<b>TIPO ARMADO</b>	<b>COORDENADAS UTM X</b>	<b>COORDENADAS UTM Y</b>
01	HAR 9000-18	NHR1	565.456	4.712.988
02	C2000-20	N2	565.549	4.712.931
03	C2000-20	N2	565.712	4.712.856
04	C2000-20	N2	565.877	4.712.781
05	MI 2500-18	NM1	566.001	4.712.693
06	HAR 13000-15	NHR1	566.217	4.712.620
07	C4500-20	T4	566.306	4.712.629
08	C3000-20	T4	566.503	4.712.648
09	C3000-18	T4	566.726	4.712.790
10	C2000-20	B2	566.910	4.712.882
11	HA 6000-19	T1	567.106	4.712.983
12	C2000-16	B2	567.236	4.712.904
13	HA 6000-16	T1	567.351	4.712.837
14	C2000-10	L4	567.459	4.712.771
15	C2000-22	B2	567.572	4.712.698
16	HA 6000-21	T1	567.730	4.712.608

### III.7.- CONDUCTORES

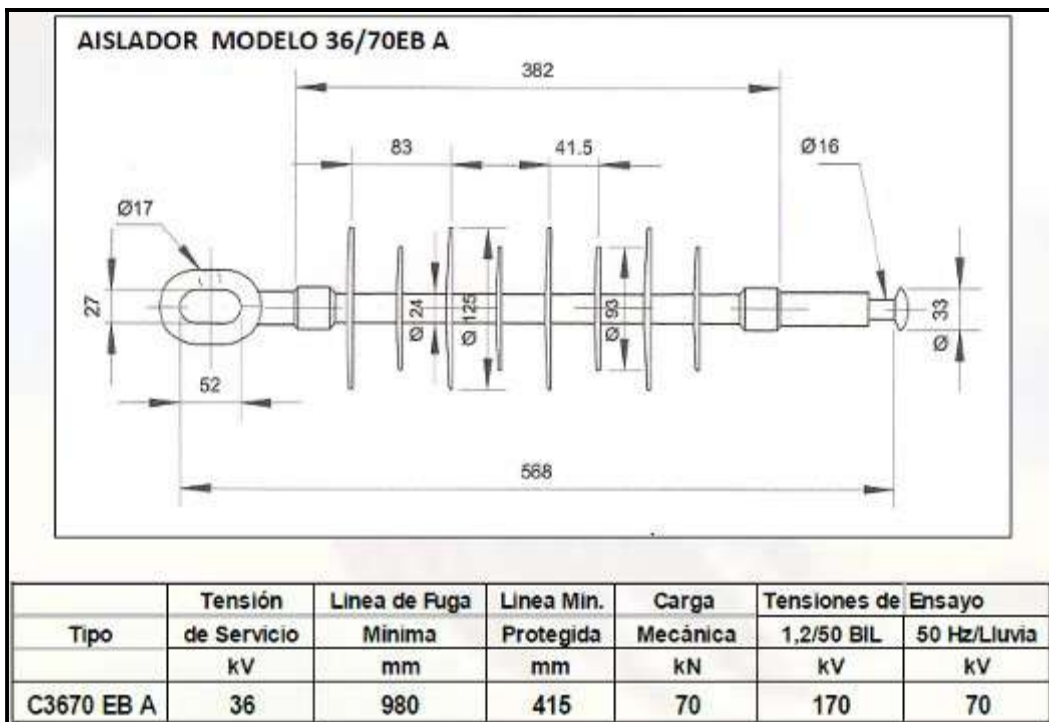
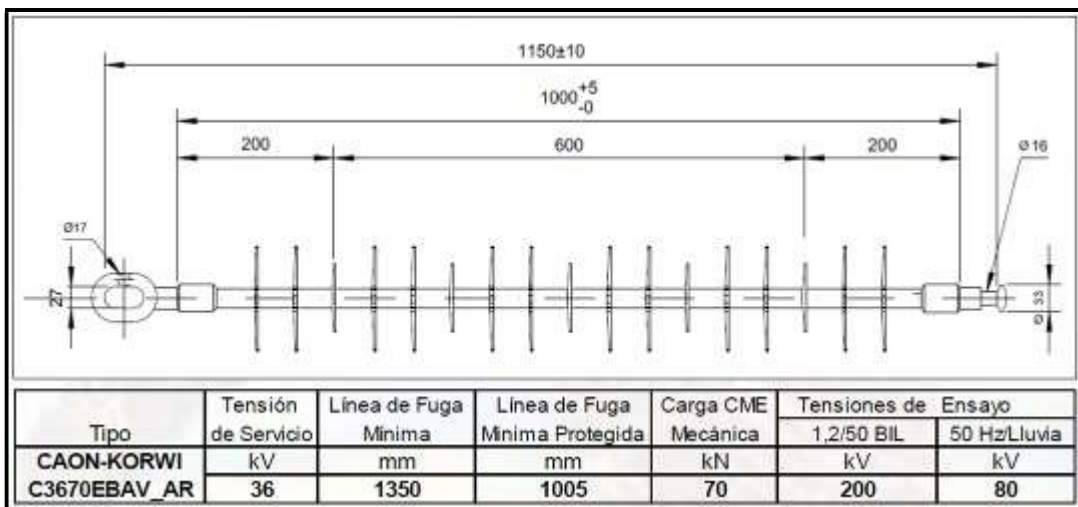
Los conductores a colocar en el tramo de línea aérea proyectada, son de aluminio-acero galvanizado construidos según normas UNE 21018 y NI 54.63.01, cuyas características principales son:

- Tipo ..... 147-AL1/34-ST1A
- Designación ..... LA 180
- Composición ..... 30 Ø 3,15 mm Al+7 Ø 3,15 mm Ac
- Sección aluminio ..... 147,3 mm<sup>2</sup>
- Sección total ..... 181,6 mm<sup>2</sup>.
- Diámetro total ..... 17,5 mm
- Peso ..... 0,676 Kg/m.
- Carga de rotura ..... 6.390 Kg.
- Módulo de elasticidad ..... 8.000 Kg/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente dilatación lineal ..... 0,00000178 °C.
- Resistencia eléctrica a 20°C ..... 0,196 ohmios/Km.
- Densidad de corriente ..... 2,33 A/mm<sup>2</sup>

### III.8.- AISLAMIENTO

Como aislamiento de la línea, se emplearán exclusivamente cadenas compuestas por aisladores de suspensión poliméricos antipolución modelo U36/70EBAV\_AR para las cadenas de amarre y modelo U36/70EBA para las cadenas de suspensión, cuyas características principales son:

Carga mínima de rotura .....	7.000 daN
Longitud línea de fuga .....	1.350 mm.
Longitud elemento .....	1.150 mm.
Tensión a frec. industrial bajo lluvia ..	80 KV.
Tensión a impulso tipo rayo .....	200 KV.





### **III.9.- HERRAJES Y GRAPAS**

Los herrajes serán de acero estampado y galvanizado en caliente como medida de protección anticorrosiva, y estarán fabricados según norma UNE 21.158

Las grapas de suspensión serán armadas con varillas preformadas para protección del conductor.

Las grapas de amarre serán de compresión tipo GAC con pala para conexión de terminal de compresión. Estarán fabricadas de acuerdo con la norma NI 58.80.00

### **III.10.- ELEMENTOS DE SECCIONAMIENTO**

Para seccionamiento y maniobra, se colocará en el apoyo nº 01, los siguientes elementos de maniobra:

- Dos juegos de tres seccionadores unipolares de apertura lateral tipo SG3 de 24 KV. y 630 A. provistos de mando mecánico manual para conjunto tripolar, con palanca en la base de la torre enclavada con candado.

Para seccionamiento y maniobra, se colocará en el apoyo nº 16, el siguiente elemento de maniobra:

- Un Interruptor Automático telemandado de 27 KV., 800 A. diseñado para su instalación en intemperie.

Para evitar el escalamiento de los apoyos, se dispondrá una defensa metálica de chapa galvanizada, con una altura sobre el suelo de 2,5 m.

### **III.11.- PUESTA A TIERRA**

Todos los apoyos dispondrán de una toma de tierra, a realizar mediante un sistema mixto de anillo de cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup> y picas toma-tierra de acero cobrizado de 14,6 mm. de diámetro y 2 m. de longitud. El anillo de cable irá enterrado alrededor del empotramiento del apoyo. Las grapas de conexión a torres y de cable de cobre entre sí y a picas, serán de bronce, según MT 2.23.31.

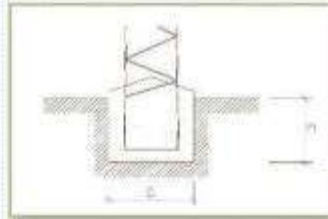
### III.12.- CIMENTACIONES

Para los apoyos a colocar, la cimentación se realizará con macizo monobloque de hormigón en masa, tipo HM-20/P/20 según MT 2.23.30, MT 2.23.50 y MT 2.23.51

#### CIMENTACIONES PARA APOYOS TIPO "C"

En el cuadro siguiente se indican las dimensiones y volúmenes aproximados de excavación de este tipo de torres.

Las cimentaciones se han calculado con la fórmula de Sulzberger para tres tipos diferentes de terrenos con coeficientes de compresibilidad de 8, 12 y 16 Kg/cm<sup>2</sup> x cm.



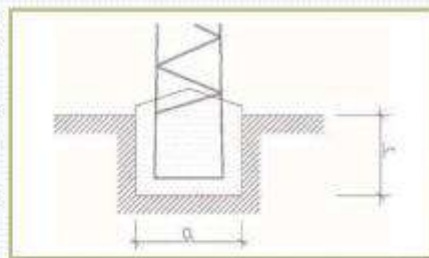
	K = 8							K = 12							K = 16							
	500	1.000	2.000	3.000	4.500	7.000	9.000	500	1.000	2.000	3.000	4.500	7.000	9.000	500	1.000	2.000	3.000	4.500	7.000	9.000	
10	a	0,86	0,85	0,90	0,91	0,92	...	0,86	0,85	0,90	0,91	0,92	...	0,86	0,85	0,90	0,91	0,92	...	...		
	h	1,55	1,80	2,11	2,32	2,54	...	1,40	1,63	1,91	2,10	2,30	...	1,31	1,52	1,78	1,96	2,14	...	...		
	V	1,15	1,30	1,71	1,92	2,15	...	1,04	1,18	1,55	1,74	1,95	...	0,97	1,10	1,44	1,62	1,81	...	...		
12	a	0,93	0,92	0,97	0,98	0,99	1,36	0,93	0,92	0,97	0,98	0,99	1,36	0,93	0,92	0,97	0,98	0,99	1,36	1,36		
	h	1,60	1,86	2,16	2,39	2,62	2,84	2,67	1,45	1,69	1,96	2,16	2,37	2,42	2,58	1,35	1,57	1,83	2,02	2,21	2,27	2,40
	V	1,38	1,57	2,03	2,30	2,57	5,25	4,94	1,25	1,43	1,84	2,07	2,32	4,48	4,77	1,17	1,33	1,72	1,94	2,17	4,20	4,44
14	a	1,01	1,01	1,05	1,06	1,09	1,55	1,58	1,01	1,01	1,05	1,06	1,09	1,55	1,58	1,01	1,01	1,05	1,06	1,09	1,55	1,58
	h	1,64	1,90	2,22	2,43	2,67	2,68	2,84	1,49	1,72	2,01	2,20	2,41	2,43	2,58	1,39	1,61	1,88	2,05	2,25	2,31	2,43
	V	1,67	1,94	2,45	2,73	3,17	6,44	7,09	1,52	1,75	2,22	2,47	2,86	5,84	6,44	1,42	1,64	2,07	2,30	2,67	5,55	6,07
16	a	1,08	1,07	1,13	1,16	1,16	1,76	1,77	1,08	1,07	1,13	1,16	1,16	1,76	1,77	1,08	1,07	1,13	1,16	1,16	1,76	1,77
	h	1,68	1,95	2,26	2,47	2,72	2,68	2,85	1,53	1,76	2,05	2,24	2,47	2,43	2,58	1,42	1,72	1,91	2,08	2,35	2,31	2,41
	V	1,96	2,23	2,89	3,32	3,66	8,30	8,93	1,78	2,02	2,62	3,01	3,32	7,53	8,08	1,66	1,97	2,44	2,80	3,16	7,16	7,55
18	a	1,16	1,15	1,22	1,23	1,28	1,95	1,97	1,16	1,15	1,22	1,23	1,28	1,95	1,97	1,16	1,15	1,22	1,23	1,28	1,95	1,97
	h	1,71	1,98	2,29	2,51	2,74	2,68	2,85	1,55	1,79	2,08	2,27	2,48	2,43	2,59	1,45	1,72	1,94	2,12	2,40	2,31	2,41
	V	2,30	2,62	3,41	3,80	4,49	10,19	11,06	2,09	2,37	3,10	3,43	4,06	9,24	10,05	1,95	2,27	2,89	3,21	3,93	8,78	9,35
20	a	1,22	1,22	1,31	1,33	1,38	2,13	2,16	1,22	1,22	1,31	1,33	1,38	2,13	2,16	1,22	1,22	1,31	1,33	1,38	2,13	2,16
	h	1,74	2,01	2,32	2,53	2,76	2,68	2,85	1,58	1,82	2,10	2,29	2,50	2,43	2,59	1,50	1,72	1,96	2,20	2,40	2,31	2,46
	V	2,59	2,99	3,98	4,48	5,26	12,16	13,30	2,35	2,71	3,60	4,05	4,76	11,02	12,08	2,23	2,56	3,36	3,89	4,57	10,48	11,48
22	a	1,31	1,31	1,38	1,40	1,47	2,30	2,34	1,31	1,31	1,38	1,40	1,47	2,30	2,34	1,31	1,31	1,38	1,40	1,47	2,30	2,34
	h	1,77	2,03	2,35	2,56	2,79	2,68	2,85	1,60	1,84	2,13	2,32	2,53	2,43	2,59	1,53	1,72	1,98	2,20	2,40	2,31	2,46
	V	3,04	3,48	4,48	5,02	6,03	14,18	15,61	2,75	3,16	4,06	4,55	5,47	12,85	14,18	2,63	2,95	3,77	4,31	5,19	12,22	13,47
24	a	1,39	1,39	1,45	1,47	1,53	2,47	2,52	1,39	1,39	1,45	1,47	1,53	2,47	2,52	1,39	1,39	1,45	1,47	1,53	2,47	2,52
	h	1,79	2,05	2,38	2,60	2,83	2,68	2,85	1,62	1,86	2,15	2,35	2,56	2,44	2,59	1,53	1,73	2,01	2,20	2,40	2,35	2,46
	V	3,46	3,96	5,00	5,62	6,62	16,35	18,10	3,13	3,59	4,52	5,08	5,99	14,89	16,45	2,96	3,34	4,23	4,75	5,62	14,34	15,62
26	a	1,45	1,47	1,55	1,57	1,66	2,64	2,70	1,45	1,47	1,55	1,57	1,66	2,64	2,70	1,45	1,47	1,55	1,57	1,66	2,64	2,70
	h	1,81	2,07	2,39	2,61	2,83	2,68	2,85	1,65	1,88	2,16	2,36	2,56	2,45	2,59	1,54	1,75	2,02	2,20	2,40	2,41	2,49
	V	3,81	4,47	5,74	6,43	7,80	18,68	20,78	3,47	4,06	5,19	5,82	7,05	17,08	18,88	3,24	3,78	4,85	5,42	6,61	16,80	18,15
28	a	1,53	1,54	1,61	1,66	1,72	2,79	2,88	1,53	1,54	1,61	1,66	1,72	2,79	2,88	1,53	1,54	1,61	1,66	1,72	2,79	2,88
	h	1,84	2,09	2,41	2,62	2,86	2,68	2,85	1,67	1,89	2,19	2,38	2,59	2,45	2,59	1,56	1,77	2,04	2,22	2,42	2,45	2,49
	V	4,31	4,96	6,25	7,22	8,46	20,86	23,64	3,91	4,48	5,68	6,56	7,66	19,07	21,48	3,65	4,20	5,29	6,12	7,16	19,07	20,65
30	a	1,60	1,62	1,71	1,74	1,84	3,00	3,10	1,60	1,62	1,71	1,74	1,84	3,00	3,10	1,60	1,62	1,71	1,74	1,84	3,00	3,10
	h	1,85	2,11	2,42	2,64	2,86	2,71	2,85	1,68	1,91	2,19	2,39	2,59	2,55	2,59	1,61	1,79	2,04	2,28	2,42	2,55	2,49
	V	4,74	5,54	7,08	7,99	9,68	24,39	27,39	4,30	5,01	6,40	7,24	8,77	22,95	24,89	4,12	4,70	5,97	6,90	8,19	22,95	23,93

## CIMENTACIONES PARA APOYOS TIPO HALCÓN

Las cimentaciones de estas torres son monobloques, indicándose en el cuadro siguiente las dimensiones y los volúmenes "V" aproximados de excavación para las diferentes alturas.

Las cimentaciones se han calculado por la fórmula de Sulzberger y se han previsto 3 tipos diferentes de terrenos, con coeficientes de compresibilidad de 8, 12 y 16 Kg/cm<sup>2</sup> x cm.

En primer lugar, mostramos las dimensiones para el caso de 12 Kg/cm<sup>2</sup> x cm., que es el terreno normal.



**Terreno Normal**

**K= 12 kg/cm<sup>2</sup> x cm**

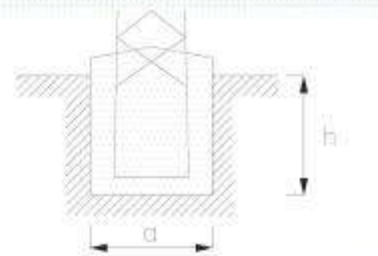
Compresibilidad		K = 12						Compresibilidad	
Altura/Esfuerzo		HA-2000	HA-2500	HA-3000	HA-3500	HA-4500	HA-6000	Altura/Esfuerzo	
8	a	1,39	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	8	a
	h	1,62	1,77	1,84	1,92	2,03	2,19		h
	V	3,13	3,52	3,66	3,82	4,04	4,35		V
10	a	1,48	1,50	1,50	1,50	1,50	1,51	10	a
	h	1,72	1,86	1,93	2,01	2,12	2,29		h
	V	3,77	4,19	4,34	4,52	4,77	5,22		V
12	a	1,55	1,56	1,55	1,55	1,55	1,56	12	a
	h	1,77	1,91	2,00	2,07	2,20	2,37		h
	V	4,25	4,65	4,81	4,97	5,29	5,77		V
14	a	1,65	1,65	1,65	1,65	1,66	1,67	14	a
	h	1,82	1,98	2,06	2,14	2,25	2,42		h
	V	4,95	5,39	5,61	5,83	6,20	6,75		V
16	a	1,71	1,72	1,71	1,73	1,74	1,76	16	a
	h	1,87	2,02	2,11	2,17	2,30	2,48		h
	V	5,47	5,98	6,17	6,49	6,96	7,68		V
19	a	1,81	1,81	1,82	1,82	1,83	1,84	19	a
	h	1,92	2,07	2,15	2,23	2,35	2,53		h
	V	6,29	6,78	7,12	7,39	7,87	8,57		V
21	a	1,88	1,90	1,91	1,91	1,93	1,93	21	a
	h	1,95	2,11	2,19	2,27	2,39	2,57		h
	V	6,89	7,62	7,99	8,28	8,90	9,57		V
23	a	1,98	1,95	1,96	1,95	1,97	2,01	23	a
	h	1,98	2,15	2,22	2,31	2,43	2,59		h
	V	7,76	8,18	8,53	8,78	9,43	10,46		V
26	a	2,02	2,06	2,05	2,06	2,09	2,12	26	a
	h	2,02	2,17	2,26	2,34	2,45	2,66		h
	V	8,24	9,21	9,50	9,93	10,70	11,96		V
28	a	2,12	2,14	2,15	2,16	2,17	2,15	28	a
	h	2,04	2,20	2,27	2,36	2,48	2,66		h
	V	9,17	10,08	10,49	11,01	11,68	12,30		V
30	a	2,22	2,22	2,23	2,23	2,24	2,25	30	a
	h	2,05	2,22	2,30	2,38	2,51	2,70		h
	V	10,10	10,94	11,44	11,84	12,59	13,67		V
32	a	2,24	2,28	2,28	2,29	2,29	2,34	32	a
	h	2,08	2,25	2,33	2,41	2,54	2,70		h
	V	10,44	11,70	12,11	12,64	13,32	14,78		V

## CIMENTACIONES PARA APOYOS TIPO HALCÓN REAL

Las cimentaciones de estas torres son monobloques, indicándose en el cuadro siguiente las dimensiones y los volúmenes "V" aproximados de excavación para las diferentes alturas.

Las cimentaciones se han calculado por la fórmula de Sulzberger y se han previsto 3 tipos diferentes de terrenos, con coeficientes de compresibilidad de 8, 12 y 16 Kg/cm<sup>2</sup> x cm.

En primer lugar, mostramos las dimensiones para el caso de 12 Kg/cm<sup>2</sup> x cm., que es el terreno normal.



**Terreno Normal**

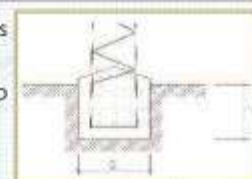
**K= 12 kg/cm<sup>2</sup> x cm**

Compresibilidad		K = 12					Compresibilidad	
Altura/Esfuerzo		HAR-2500	HAR-5000	HAR-7000	HAR-9000	HAR-13000	Altura/Esfuerzo	
9	a	1,46	1,46	1,58	1,70	1,72	9	a
	h	1,82	2,12	2,26	2,38	2,55		h
	V	3,88	4,52	5,64	6,88	7,54		V
11	a	1,53	1,54	1,68	1,83	1,82	11	a
	h	1,90	2,20	2,34	2,46	2,65		h
	V	4,45	5,22	6,60	8,24	8,78		V
13	a	1,63	1,64	1,78	1,93	1,90	13	a
	h	1,96	2,27	2,41	2,53	2,74		h
	V	5,21	6,11	7,64	9,42	9,89		V
15	a	1,67	1,71	1,88	2,06	2,00	15	a
	h	2,02	2,32	2,46	2,57	2,80		h
	V	5,63	6,78	8,69	10,91	11,20		V
18	a	1,78	1,78	2,02	2,15	2,10	18	a
	h	2,05	2,38	2,49	2,64	2,86		h
	V	6,50	7,54	10,16	12,20	12,61		V
20	a	1,84	1,86	2,10	2,22	2,21	20	a
	h	2,11	2,42	2,54	2,69	2,91		h
	V	7,14	8,37	11,20	13,26	14,21		V
22	a	1,95	1,96	2,24	2,35	2,30	22	a
	h	2,14	2,46	2,56	2,72	2,95		h
	V	8,14	9,45	12,85	15,02	15,61		V
24	a	2,04	2,06	2,35	2,45	2,38	24	a
	h	2,15	2,48	2,58	2,75	2,99		h
	V	8,95	10,52	14,25	16,51	16,94		V
27	a	2,09	2,13	2,45	2,54	2,48	27	a
	h	2,19	2,51	2,60	2,79	3,03		h
	V	9,57	11,39	15,61	18,00	18,64		V
29	a	2,19	2,24	2,56	2,60	2,58	29	a
	h	2,22	2,54	2,63	2,82	3,05		h
	V	10,65	12,74	17,24	19,06	20,30		V
32	a	2,26	2,29	2,74	2,72	2,69	32	a
	h	2,25	2,57	2,63	2,84	3,08		h
	V	11,49	13,48	19,74	21,01	22,29		V
34	a	2,35	2,40	2,82	2,79	2,79	34	a
	h	2,27	2,59	2,64	2,87	3,10		h
	V	12,54	14,92	20,99	22,34	24,13		V
36	a	2,41	2,47	2,91	2,87	2,86	36	a
	h	2,29	2,61	2,66	2,90	3,14		h
	V	13,30	15,92	22,53	23,89	25,68		V

## CIMENTACIONES PARA APOYOS TIPO MILANO

Las cimentaciones de estas torres son monobloques, indicándose en el cuadro siguiente las dimensiones y los volúmenes "V" aproximados de excavación para las diferentes alturas.

Las cimentaciones se han calculado por la fórmula de Sulzberger y se han previsto 3 tipos diferentes de terrenos, con coeficientes de compresibilidad de 8, 12 y 16 Kg/cm<sup>2</sup> x cm.



Compresibilidad	Altura/Esfuerzo	K = 8				K = 12				K = 16						
		1,500	2,000	2,500	3,000	4,000	1,500	2,000	2,500	3,000	4,000	1,500	2,000	2,500	3,000	4,000
10	a	1,29	1,29	1,29	1,29	1,30	1,29	1,29	1,29	1,29	1,30	1,29	1,29	1,29	1,29	1,30
	h	1,91	2,06	2,14	2,23	2,41	1,74	1,87	1,95	2,02	2,19	1,62	1,74	1,82	1,89	2,04
	V	3,18	3,43	3,56	3,71	4,07	2,90	3,11	3,24	3,36	3,70	2,70	2,90	3,03	3,15	3,45
12	a	1,38	1,39	1,39	1,39	1,40	1,38	1,39	1,39	1,39	1,40	1,38	1,39	1,39	1,39	1,40
	h	1,96	2,10	2,19	2,27	2,46	1,78	1,90	1,98	2,06	2,23	1,66	1,78	1,85	1,92	2,08
	V	3,73	4,06	4,23	4,39	4,82	3,39	3,67	3,83	3,98	4,37	3,16	3,44	3,57	3,71	4,08
14	a	1,48	1,48	1,49	1,49	1,50	1,48	1,48	1,49	1,49	1,50	1,48	1,48	1,49	1,49	1,50
	h	2,00	2,14	2,23	2,32	2,51	1,81	1,94	2,02	2,10	2,27	1,69	1,81	1,88	1,96	2,12
	V	4,38	4,69	4,95	5,15	5,65	3,96	4,25	4,48	4,66	5,11	3,70	3,96	4,17	4,35	4,77
16	a	1,57	1,57	1,57	1,58	1,58	1,57	1,57	1,57	1,58	1,58	1,57	1,57	1,57	1,58	1,58
	h	2,03	2,18	2,27	2,35	2,55	1,84	1,98	2,06	2,13	2,31	1,72	1,84	1,92	1,99	2,16
	V	5,00	5,37	5,60	5,87	6,37	4,54	4,88	5,08	5,32	5,77	4,24	4,54	4,73	4,97	5,39
18	a	1,66	1,67	1,67	1,68	1,69	1,66	1,67	1,67	1,68	1,69	1,66	1,67	1,67	1,68	1,69
	h	2,06	2,20	2,30	2,38	2,58	1,87	2,00	2,08	2,16	2,34	1,74	1,87	1,94	2,01	2,18
	V	5,68	6,14	6,41	6,72	7,37	5,15	5,58	5,80	6,10	6,68	4,79	5,22	5,41	5,67	6,23
20	a	1,75	1,76	1,76	1,77	1,77	1,75	1,76	1,76	1,77	1,77	1,75	1,76	1,76	1,77	1,77
	h	2,08	2,23	2,32	2,41	2,61	1,89	2,02	2,11	2,18	2,36	1,77	1,89	1,97	2,04	2,21
	V	6,37	6,91	7,19	7,55	8,18	5,79	6,26	6,54	6,83	7,39	5,42	5,85	6,10	6,39	6,92
22	a	1,85	1,85	1,86	1,87	1,88	1,85	1,85	1,86	1,87	1,88	1,85	1,85	1,86	1,87	1,88
	h	2,10	2,25	2,34	2,43	2,63	1,91	2,04	2,12	2,20	2,38	1,78	1,91	1,98	2,05	2,22
	V	7,19	7,70	8,10	8,50	9,30	6,54	6,98	7,33	7,69	8,41	6,09	6,54	6,85	7,17	7,85
24	a	1,94	1,94	1,95	1,95	1,97	1,94	1,94	1,95	1,95	1,97	1,94	1,94	1,95	1,95	1,97
	h	2,12	2,27	2,36	2,45	2,65	1,92	2,06	2,14	2,23	2,40	1,80	1,93	2,00	2,08	2,24
	V	7,98	8,54	8,97	9,32	10,28	7,23	7,75	8,14	8,48	9,31	6,77	7,26	7,61	7,91	8,69
26	a	2,02	2,03	2,03	2,04	2,05	2,02	2,03	2,03	2,04	2,05	2,02	2,03	2,03	2,04	2,05
	h	2,14	2,29	2,38	2,47	2,68	1,94	2,08	2,16	2,24	2,43	1,82	1,94	2,02	2,09	2,27
	V	8,73	9,44	9,81	10,28	11,26	7,92	8,57	8,90	9,32	10,21	7,43	7,99	8,32	8,70	10,59
28	a	2,12	2,13	2,13	2,14	2,16	2,12	2,13	2,13	2,14	2,16	2,12	2,13	2,13	2,14	2,16
	h	2,15	2,30	2,39	2,48	2,69	1,95	2,09	2,17	2,25	2,44	1,83	1,95	2,03	2,10	2,27
	V	9,66	10,43	10,84	11,36	12,55	8,76	9,48	9,85	10,30	11,38	8,22	8,85	9,21	9,62	10,59
30	a	2,21	2,22	2,22	2,23	2,24	2,21	2,22	2,22	2,23	2,24	2,21	2,22	2,22	2,23	2,24
	h	2,16	2,31	2,41	2,50	2,71	1,97	2,10	2,19	2,27	2,46	1,90	1,96	2,04	2,12	2,29
	V	10,55	11,38	11,88	12,43	13,60	9,62	10,35	10,79	11,29	12,34	9,28	9,66	10,05	10,54	11,49
32	a	2,29	2,30	2,31	2,31	2,33	2,29	2,30	2,31	2,31	2,33	2,29	2,30	2,31	2,31	2,33
	h	2,18	2,33	2,42	2,52	2,72	1,98	2,12	2,20	2,28	2,47	1,90	1,98	2,05	2,13	2,31
	V	11,43	12,33	12,91	13,45	14,77	10,38	11,21	11,74	12,17	13,41	9,96	10,47	10,94	11,37	12,54

### **III.13.- NUMERACIÓN Y AVISOS DE PELIGRO**

En cada apoyo se marcará el número correspondiente, de acuerdo con los números indicados en el plano del perfil longitudinal, y a una distancia tal, que las cifras sean perfectamente legibles desde el suelo. Se emplearán placas y números según la norma NI 29.05.01

También se colocarán placas indicadoras de "Riesgo eléctrico" en cada uno de los apoyos, según norma NI 29.00.00

### **III.14.- TABLAS DE TENDIDO**

Para el regulado de conductores se utilizará la Tabla de Tendido correspondiente a E.D.S. 14 %.

### **III.15.- CONSIDERACIONES URBANISTICAS**

EL tramo de línea aérea proyectada discurre por suelo no urbanizable y en la distribución de apoyos se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Los apoyos a ubicar en las proximidades de caminos y cañadas se han replanteado a una distancia superior a 3 m. del borde exterior de los mismos.
- Los apoyos a ubicar en los cruces de ríos o barrancos, se han replanteado a una distancia superior a 5 m. del borde exterior de los mismos.
- Los apoyos proyectados para los cruzamientos de carreteras, se han replanteado de forma que cumplan las distancias mínimas exigidas en la Ley Foral 11/1986 de Defensa de las Carreteras.
- En el cruzamiento con líneas eléctricas, se cumplen las distancias mínimas verticales y horizontales, exigidas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, que queda reflejado en las correspondientes Separatas a tramitar en los Organismos Afectados.
- Para el acceso a los apoyos durante los trabajos de construcción, se utilizarán los caminos existentes y la entrada y salida de éstos hasta el apoyo, se efectuará por el mismo recorrido. Una vez finalizado el trabajo se repondrá la apertura de trochas ó nuevas vías de acceso, a su estado original.

### **III.16.- CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES**

Para protección de la avifauna se ha tenido en cuenta todas las indicaciones del Decreto Foral 129/1991 de 4 de Abril.

Las medidas de protección de la avifauna adoptadas en este proyecto, son las siguientes:

- a) Para aislamiento de la línea de alta tensión, se utilizarán exclusivamente cadenas compuestas por aisladores poliméricos de amarre y suspensión modelos U36/70EBAV\_AR y U36/70EBA. No existe ningún elemento de protección o maniobra colocado en la cabecera de los apoyos.
- b) El paso de conductor en todos los apoyos, se efectúa por debajo de la cruceta.
- c) Los puentes de los apoyos de derivación, quedan por debajo de las crucetas de amarre de conductores y con suficiente separación a masa, para evitar que las aves posadas en cogolla, puedan entrar en contacto con los elementos en tensión.
- d) Los puentes de conexión a autoválvulas y botellas terminales, se aislarán con funda termorretractil tipo OLIT y los conectores se protegerán con capuchones premoldeados tipo BCAC.
- e) Los terminales de autoválvulas y botellas terminales, se protegerán con capuchones premoldeados tipo BCAC

### **III.17- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

Durante la ejecución de la línea aérea, se seguirán los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001

El contratista previamente al inicio de los trabajos, deberá presentar un Plan de Calidad, que contemple todos los sistemas y procedimientos a utilizar, para garantizar la calidad de los materiales y de la ejecución de la obra.

### III.18.- RELACION DE PROPIETARIOS

La relación de propietarios afectados por el tendido de la línea aérea, se indica en el documento nº 2.

La totalidad del tramo de tendido aéreo afecta a terrenos de titularidad pública, y a terrenos propiedad particular del término municipal de Los Arcos.

### III.19.- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

El Interruptor automático a colocar en el apoyo metálico nº16, será de vacío con polos aislados contenidos en un tanque de acero inoxidable y diseñado para instalación en intemperie. Irá equipado con mando eléctrico mediante motor a 48 V.c.c. para realizar las maniobras de apertura y cierre desde el armario de control o a través del centro de control vía telemando.

Como protección contra sobretensiones de origen atmosférico, se colocarán 6 pararrayos-autoválvulas de 15 KV., 10 KA.

En la misma estructura del conjunto se disponen transformadores de tensión tipo bushing de relación: 13.200/110 V., que suministra la energía necesaria para el funcionamiento autónomo de todo el equipo.

Para la medida de corrientes de fase, irán colocados sobre el propio interruptor automático, seis transformadores toroidales de fase de relación: 500/1 A.

Las características principales del Interruptor Automático, son las siguientes:

Marca .....	DOJA POWER
Tipo .....	OSM 27
Tensión nominal .....	27 KV.
Intensidad nominal .....	800 A.
Valor de cresta de In .....	31,5 KA.
Tensión de ensayo a 50 Hz. durante 1 min. ....	60 KV.
Tensión de prueba con onda de choque .....	150 KV.

Fijado a la torre, a 2,5 m. de altura sobre el terreno, se dispondrá un armario de control tipo RC 10. El armario es metálico de acero inoxidable, conteniendo en su interior los siguientes elementos:



- Módulo de control HMI
- Módulo de carga de batería SIM
- Módulo de relé de protección con panel de control local
- Módulo de comunicaciones RTU, que comunicará con el SCADA de Berrueza.
- Una Batería recargable de 48 V. c.c.

Los puentes de conexionado desde la línea aérea, hasta las bornas de alta tensión de, Seccionadores unipolares Loadbuster, Transformador de medida de tensión, Pararrayos autoválvulas e Interruptor-automático, se efectuarán con conductores de aluminio-acero de 181,6 mm<sup>2</sup> de sección total, designación LA-180, forrados con tubo aislante termorretráctil tipo Raychem.

El conexionado en baja tensión entre el cuadro de control y el transformador de tensión, se realizará con conductores de cobre armado multipolares designación UNE RVhMAVh de 2x2,5 mm<sup>2</sup> de sección. Para la conexión entre transformadores de intensidad toroidales y cuadro de control y entre interruptor y cuadro de control, se utilizarán conductores de cobre armado designación UNE RVhMAVh de 10x2,5 mm<sup>2</sup> de sección.

Los conductores estarán protegidos con tubo acero galvanizado o tubo metálico flexible con cubierta de PVC.

El conjunto metálico del interruptor-automático y cuadro de control, se conectarán a la puesta a tierra existente en el apoyo, mediante conductores de cobre trenzado desnudo de 70 mm<sup>2</sup> de sección y los correspondientes terminales a brida y grapas de bronce con tornillería de acero inoxidable.

### **III.20.- DESGUACES**

Se prevé el desguace y derribo de los apoyos, bases de cimentación y conductores a eliminar de la línea actual de 13,2 KV., y posterior retirada de materiales, lo que repercutirá favorablemente en las fincas afectadas y en el entorno ambiental.

Los materiales de desescombro que se puedan producir en la obra, serán trasladados a vertedero controlado para su reciclaje.

Los postes de hormigón y torres metálicas que puedan aprovechar Berrueza, se llevarán a campa frente a la STR, para su almacenaje, los postes y torres no aprovechables se trasladarán a vertedero controlado para su reciclaje.

### **III.21.- INSTALACIONES PROVISIONALES**

Para mantener el suministro a los abonados de alta tensión que parten de la línea a modificar, durante el tiempo que duren las obras a realizar, se dispondrán de grupos electrógenos en alta tensión, conectados a las líneas aéreas existentes.

### **III.22.- ACTUACIONES A TENER EN CUENTA A LA HORA DE REALIZAR LOS TRABAJOS**

Para producir el menor daño a las parcelas cultivadas, los trabajos se realizarán preferentemente los meses de verano una vez recogida la cosecha.

En el caso de Bodega Valcarlos, según indican, los meses de mayor trabajo son los meses que van desde Agosto a Diciembre, por lo que se tratará de mantener el suministro continuado durante esos meses.

Para poder mantener el suministro a la bodega durante esos meses, se puede comenzar a ejecutar la obra desde el CT N°1 del Polígono, cruzando la autovía y llegando al apoyo de derivación de la bodega, para poder alimentarse desde este centro, mientras se realiza el resto de la obra.

## CAPITULO IV

### **CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS SUBTERRANEAS**

#### **IV.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Las líneas subterráneas incluidas en este proyecto, se dividen dos tramos:

TRAMO 1- Desde su origen en la S.T. Los Arcos de BERRUEZA, S.A., hasta el apoyo nº 01 de origen tramo de línea aérea, con una longitud de 80 m..

TRAMO 3- Desde apoyo nº 16 de línea aérea, hasta el Centro de Transformación nº1 del Polígono Industrial Perguita, con una longitud de 1.480 m.

Para la unión de la línea subterránea con la línea aérea, es necesario que los apoyos de entronque tengan las características precisas para un apoyo de fin de línea.

#### **IV.2.- CATEGORIA DE LA RED**

La energía transportada por la línea, es de las características siguientes:

Clase de corriente .....	Alterna-trifásica
Tensión nominal (Un).....	13.200 Voltios.
Tensión más elevada (Us) .....	24.000 Voltios.
Frecuencia .....	50 Hz.

En caso de defecto a tierra el disparo del automático en cabecera de la red, se producirá en un tiempo inferior a 0,5 segundos, por tanto la red proyectada queda clasificada de Categoría **A**

#### **IV.3.- MUNICIPIOS AFECTADOS**

Término municipal de LOS ARCOS:

- Paraje Los Encajonados
- Autovía del Camino
- Polígono Industrial Perguita

#### IV.4.- CONDUCTORES

El conductor de cada línea estará constituido por tres cables unipolares de campo radial, de las siguientes características:

Material .....	Aluminio
Designación UNE .....	HEPRZ-1 12/20 KV.
Tensión nominal .....	20.000 V.
Tensión de prueba .....	30.000 V.
Aislamiento .....	Etileno-Propileno
Sección .....	400 mm <sup>2</sup> .
Intensidad admisible a 25° C .....	450 A.

#### IV.5.- APOYOS DE PASO A SUBTERRANEO

En los apoyos nº 01 y nº 16, se colocarán crucetas metálicas galvanizadas, para fijación de las botellas terminales unipolares de exterior de 13,2 KV., y como protección contra sobretensiones de origen atmosférico, se colocarán a su vez tres pararrayos autoválvulas unipolares poliméricos por circuito, de las siguientes características:

Tensión nominal.....	78 KV.
Corriente de descarga nominal .....	10 KA.
Tensión de cebado con onda 1,2/50 ms.	207 KV.
Tensión residual para 10 KA. ....	234 KV.

Las autoválvulas se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, con conexiones cortas y sin curvas pronunciadas. Los terminales de exterior de cada cable se colocarán a continuación de las autoválvulas.

Para evitar el escalamiento de los apoyos, se dispondrá una defensa metálica de chapa galvanizada, con una altura sobre el suelo de 2,5 m.

En el apoyo nº 01, se dispondrá el seccionamiento de las líneas subterráneas, constituidos por tres seccionadores unipolares tipo SGC de 24 KV., 630 A. provistos de mando mecánico manual para conjunto tripolar, con palanca en la base de la torre enclavada con candado.

En el apoyo nº 16, se dispondrá el seccionamiento de la línea subterránea, constituido por un interruptor automático telemandado.

#### **IV.6.- INSTALACION**

Los cables se instalarán en canalización subterránea entubada. El cable subterráneo en la subida a la red aérea, irá protegido con canaleta metálica de acero galvanizado, que se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del suelo hasta una altura de 8 m. como mínimo. Se alojarán en cada canaleta, tres conductores correspondientes a las tres fases.

Los cables quedarán protegidos contra sobreintensidades de sobrecarga y de cortocircuito, mediante los interruptores automáticos existentes en la S.T. Los Arcos, origen de las líneas de 13,2 KV. que en caso de defecto desconectarán la línea en un tiempo inferior a 0,5 segundos.

#### **IV.7.- PUESTA A TIERRA**

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todos los cables unipolares en cada uno de los extremos. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas. La bajada del cable de tierras en el apoyo metálico, se realizará en tubo, independiente de la bajada de los cables de alta tensión.

#### **IV.8.- CANALIZACION ENTUBADA**

Los conductos estarán constituidos por tubos plásticos hormigonados en toda su longitud y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán arquetas para facilitar la manipulación.

La zanja a realizar tendrá una anchura mínima de 1,00 m. en la salida de la ST hasta el apoyo nº1 y de 0,60 m. en la canalización a realizar en la zona del polígono industrial, ambas con una profundidad mínima de 1,25 m. para la colocación de los tubos plásticos de 200 mm. de diámetro.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,5 m. de espesor de hormigón HM-15/P/20/I, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón HM-15 P/20/I dispuesta en tongadas y vibrado con un espesor de 0,07 m. por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, con tierras procedentes de la excavación seleccionadas y compactadas y capa final de 0,20 m. de árido especial de cantera compactado.

#### **IV.8.1.- Cruzamiento con canalizaciones de agua**

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Antes del inicio de las obras, se solicitará a la empresa propietaria de la red de agua, el marcado in situ de su red. También se les indicará la fecha exacta en que vayan a dar comienzo las obras, al objeto de que puedan realizar un seguimiento adecuado, y si lo consideran oportuno, realizar las actuaciones necesarias para limitar las posibles afecciones.

#### **IV.9.- ARQUETAS DE REGISTRO**

Se construirán arquetas cuadradas de 1,10 m. de lado y 1,20 m. de profundidad, de forma troncopiramidal, provistas en su parte superior de una tapa metálica de diámetro 646 mm. para acceso de hombre.

Las tapas serán de fundición nodular de dimensiones normalizadas correspondientes, a los tipos T-2065 con anagrama de Berrueza.

En el interior de la arqueta, los tubos de la canalización se dispondrán abiertos para facilitar el tendido del cable. La entrada de tubos a las arquetas, deberán quedar debidamente sellados en sus extremos, para evitar la entrada de agua y roedores.

#### **IV.10.- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

Durante la ejecución de la línea subterránea, se seguirán los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001

El contratista previamente al inicio de los trabajos, deberá presentar un Plan de Calidad, que contemple todos los sistemas y procedimientos a utilizar, para garantizar la calidad de los materiales y de la ejecución de la obra.

#### **IV.11.- RELACION DE PROPIETARIOS**

La relación de propietarios afectados por el tendido de las líneas subterráneas, se indica en el documento nº 2.

Los tendidos subterráneos, afectan a terrenos de la STR, caminos rurales, parcela propiedad de Berrueza y arcén de camino de acceso al Polígono Industrial, en el término municipal de Los Arcos.

## CAPITULO V

### CONSIDERACIONES FINALES

#### **V.1.-PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES**

El importe total de ejecución por contrata sin I.V.A. de las obras a efectuar, asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS Euros (475.392,00.- €)

#### **V.2.- CONCLUSION**

Con todo lo anteriormente expuesto, creemos haber dado una descripción detallada de la instalación a realizar, así como de las características técnicas que han de reunir los aparatos, protecciones, obra civil, etc. y que junto con los demás documentos que acompañan a la presente Memoria, se espera sirvan para la correcta ejecución de las obras, y para cumplir los trámites legales precisos para su autorización.

Pamplona, Marzo de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIA



Fdo: Héctor Sánchez

Colegiado nº 2626



## **ANEXO – I CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

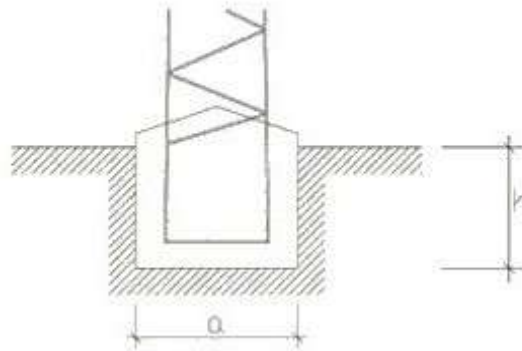
## CALCULOS MECÁNICOS LINEA AEREA

### *DATOS DE LAS CIMENTACIONES*

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m.)	h (m.)	V (exc) (m3)
1	HAR 9000-18	Normal	Monobloque	2,15	2,64	12,2
2	C2000-20	Normal	Monobloque	1,31	2,10	3,6
3	C2000-20	Normal	Monobloque	1,31	2,10	3,6
4	C2000-20	Normal	Monobloque	1,31	2,10	3,6
5	MI 2500-18	Normal	Monobloque	1,67	2,08	5,80
6	HAR 13000-15	Normal	Monobloque	2,00	2,80	11,20
7	C4500-20	Normal	Monobloque	1,38	2,50	4,76
8	C3000-20	Normal	Monobloque	1,33	2,29	4,05
9	C3000-18	Normal	Monobloque	1,23	2,27	3,43
10	C2000-20	Normal	Monobloque	1,31	2,10	3,6
11	HA 6000-19	Normal	Monobloque	1,84	2,55	8,57
12	C2000-16	Normal	Monobloque	1,13	2,05	2,62

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m.)	h (m.)	V (exc) (m3)
13	HA 6000-16	Normal	Monobloque	1,76	2,48	7,68
14	C2000-10	Normal	Monobloque	0,90	1,91	1,55
15	C2000-22	Normal	Monobloque	1,38	2,13	4,06
16	HA 6000-21	Normal	Monobloque	1,93	2,57	9,57

Cimentación monobloque



## RESULTADOS

Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Armado N y S				Armado T y B		Ahorcam . H. real	Comprob esf. vertical
				Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	Cruceta (m) "a-d"	Cruceta (m) "b"		
1	FL	HAR 9000-18	NHR1	2,00	2,00	2,00				OK	OK
2	AL-AM	C2000-20	N2	1,80	1,50	1,75				OK	OK
3	AL-AM	C2000-20	N2	1,80	1,50	1,75				OK	OK
4	AN-AM	C2000-20	N2	1,80	1,50	1,75				OK	OK
5	AN-AM	MI 2500-18	NM1	2,00	1,50	1,75				OK	OK
6	AN-AM	HAR 13000-15	NHR1	2,00	2,00	2,00				OK	OK
7	AL-AM	C4500-20	T4				2,00	1,80		OK	OK
8	AN-AM	C3000-20	T4				2,00	1,80		OK	OK
9	AL-SU	C2000-18	T4				2,00	1,80		OK	OK
10	AL-SU	C2000-20	B2				2,00	1,00		OK	OK
11	AN-AM	HA 6000-19	T1				1,25	0,60		OK	OK
12	AL-SU	C2000-16	B2				2,00	1,00		OK	OK

Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Armado N y S				Armado T y B		Ahorcam . H. real	Comprob esf. vertical
				Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	Cruceta (m) "a-d"	Cruceta (m) "b"		
13	AN-AM	HAR 9000-18	T1					1,25	0,60	OK	OK
14	AL-AM	HA 6000-16	L4					2,00		OK	OK
15	AL-SU	C2000-10	B2					2,00	1,00	OK	OK
16	FL	C2000-22	T1					1,25	0,60	OK	OK

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Número apoyo	Tipo torre	1° HIPOTESIS (viento 120 K)				2° HIPOTESIS (hielo)				3° HIPOTESIS (desequilibrio)				4° HIPOTESIS (Rotura fase)					
					COEF. SEG.				COEF. SEG.				COEF. SEG.	Torsión simple			Torsión compuesta		
		Esfuerzo equiv. Incidente (Kg.)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)		Esfuerzo equiv. Incidente (Kg.)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)		Esfuerzo equiv. Incidente (Kg.)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)		Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Mom.Tor. incidente (Kg x m)	COEF. SEG.
1	HAR 9000	9162	-	9660	1,58	0	-			0	-						7348	2939	1,2
2	C2000	934	-	1140	1,63	0	-			1334	-	1470	1,65						
3	C2000	1004	-	1140	1,7	0	-			712	-	1470	3,1						
4	C2000	910	-	1140	1,88	0	-			712	-	1470	3,1						
5	MI 2500	2091	-	2250	1,51	0	-			2250	-	2575	1,72						
6	HAR 13000	9591	-	9660	1,61	0	-										7457	2983	1,2
7	C4500	1359		3195	1,87					1128		2580	3,43						
8	C3000	925	42		1,5					2958		3630	1,84						
9	C3000	1359	12	2100	2,32					1320		2415	2,74						
10	C2000	613		1095	2,68					477		1380	4,34						
11	HA 6000	8847	25		1,87												8518	2768	1,2
12	C2000	402		795	2,97					354		900	3,61						

Número apoyo	Tipo torre	1° HIPOTESIS (viento 120 K)				2° HIPOTESIS (hielo)				3° HIPOTESIS (desequilibrio)				4° HIPOTESIS (Rotura fase)					
					COEF. SEG.				COEF. SEG.				COEF. SEG.	Torsión simple			Torsión compuesta		
		Esfuerzo equiv. Incidente (Kg.)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)		Esfuerzo equiv. Incidente (Kg.)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)		Esfuerzo equiv. Incidente (Kg.)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)		Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	Esf. Eq. incidente (Kg)	Mom. Tor. incidente (Kg x m)	COEF. SEG.	
13	HAR 9000	8911	19		1,5														
14	HA 6000	402		525	1,95					565		735	1,66				7394	23	1,2
15	C2000	414		895	2,88					355		900	3,81						
16	C2000	4063	2956		1,5												2956	5911	1,2

## **Esfuerzos, 1ª HIPÓTESIS (Viento 120 Km/h)**

Nº apoyo	Torre	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
		Fase (Kg.)	Protección (Kg.)	Total (Kg.)	Fases (Kg.)		Protección (Kg.)		Total (Kg.)		Esfuerzo equivalente (Kg.)	Momento torsor (Kg.xm.)
					Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	HAR 9000	62		375	57	1470			342	8820	9162	
2	C2000	123		738	144	12			862	72	934	
3	C2000	59		352	167	0			1004	0	1004	
4	C2000	126		757	152	0			910	0	910	
5	MI 2500	183		1097	342	7			2049	42	2091	
6	HAR 13000	81		242	108	1491			645	8946	9591	3740
7	C4500	130		389	200	170			600	510	1110	212
8	C3000	68		308	1035	30			3105	90	3195	42
9	C3000	103		603	451	2			1353	6	1359	12
10	C2000	201		513	210	1			629	3	632	
11	HA 6000	166		498	2940	12			8820	37	8857	25
12	C2000	130		391	134	0			402	0	402	



Nº apoyo	Torre	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
		Fase (Kg.)	Protección (Kg.)	Total (Kg.)	Fases (Kg.)		Protección (Kg.)		Total (Kg.)		Esfuerzo equivalente (Kg.)	Momento torsor (Kg.xm.)
					Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
13	HAR 9000	124		373	2961	10			8882	29	8911	19
14	HA 6000	2		7	127	7			381	21	402	
15	C2000	148		444	138	0			414	0	414	
16	C2000	61		184	76	1478			229	4434	4663	2056

## **TENSIONES Y FLECHAS**

Vano	Longitud (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C	
		Tensión (Kg.)	Flecha (m.)	Tensión (Kg.)	Flecha (m.)	Tensión (Kg.)	Flecha (m.)	Tensión (Kg.)	Flecha (m.)	Tensión (Kg.)	Flecha (m.)	Tensión (Kg.)	Flecha (m.)	Tensión (Kg.)	Flecha (m.)	Tensión (Kg.)	Flecha (m.)	Tensión (Kg.)	Flecha (m.)	Tensión (Kg.)	Flecha (m.)	Tensión (Kg.)	Flecha (m.)
1	116	1235	0,92	1144	0,99	1060	1,07	963	1,16	913	1,25	850	1,34	794	1,43	745	1,53	701	1,82	662	1,72	628	1,81
2	182	1112	2,52	1055	2,66	1003	2,79	956	2,93	913	3,07	876	3,21	837	3,35	805	3,45	775	3,62	747	3,75	722	3,88
3	181	1112	2,49	1055	2,62	1003	2,76	956	2,90	913	3,04	873	3,17	837	3,31	865	3,44	775	3,56	747	3,71	722	3,64
4	147	1112	1,64	1055	1,73	1003	1,82	956	1,91	913	2	873	2,09	837	2,18	865	2,27	775	2,36	747	2,45	722	2,53
5	229	1038	4,24	1003	4,42	971	4,57	941	4,72	913	4,86	887	5,01	862	5,15	840	5,29	818	5,42	798	5,56	780	5,69
6	80	1784	0,3	1661	0,33	1539	0,35	1420	0,39	1304	0,42	1192	0,45	1086	0,50	986	0,55	894	0,61	811	0,67	737	0,74
7	223	1478	4,27	1007	4,17	973	4,32	942	4,46	913	4,61	885	4,89	860	4,89	837	5,03	815	5,16	794	5,30	756	5,56
8	245	1480	3,54	993	5,11	964	5,26	938	5,41	913	5,56	889	5,71	867	5,85	847	6,00	827	6,14	809	6,28	775	6,55
9	218	1477	4,35	1011	3,97	975	4,12	943	4,26	913	4,40	884	4,54	858	4,68	834	4,82	811	4,95	790	5,09	752	5,35
10	228	1478	4,41	1004	4,38	971	4,53	941	4,67	913	4,82	886	4,96	862	5,10	839	5,24	818	5,38	798	5,51	761	5,78
11	145	1169	1,52	1096	1,82	1029	1,73	968	1,84	913	1,95	863	2,06	819	2,17	775	2,28	742	2,40	709	2,51	680	2,61
12	142	1169	1,46	1096	1,56	1029	1,66	968	1,78	913	1,87	883	1,97	819	2,08	778	2,19	742	2,30	709	2,40	680	2,51
13	120	1225	0,99	1136	1,07	1055	1,10	980	1,24	913	1,33	852	1,43	798	1,53	750	1,62	708	1,72	670	1,82	636	1,92
14	134	1465	1,22	1111	1,37	1038	1,46	972	1,56	913	1,66	859	1,77	811	1,87	768	1,98	729	2,08	694	2,19	635	2,39
15	188	1474	2,65	1038	2,88	992	3,01	951	3,14	913	3,27	878	3,40	846	3,53	816	3,66	789	3,79	764	3,91	719	4,16



# **CALCULOS ELECTRICOS LINEA AEREA**

## **I.1.- CARACTERISTICAS ELECTRICAS**

### **I.1.1.- Características de la línea**

- Tensión nominal de servicio ..... U = 13,2 KV.
- Tensión más elevada ..... Um = 24 KV.
- Corriente alterna de frecuencia .. f = 50 Hz.
- Número de circuitos iniciales ..... Dos
- Número de circuitos finales ..... Uno
- Conductores ..... Al-Ac galvanizado LA-180
- Longitud ..... 2.578 m.

### **I.1.2.- Características de los conductores**

- Tipo de conductor ..... LA-180
- Sección total de Al-Ac ..... 181,6 mm<sup>2</sup>.
- Resistencia eléctrica a 20°C ..... 0,1962 Ω/Km.
- N° alambres ..... 30 + 7

## **I.2.- DENSIDAD MAXIMA DE CORRIENTE ADMISIBLE**

La densidad máxima de corriente admisible en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz se deduce de la tabla 11 apartado 4.2.1 de ITC-07 del R.L.A.T.

Para el conductor LA-180 del presente Proyecto, tomaremos el valor más desfavorable, que es:

$$\sigma = 2,33 \text{ A/mm}^2.$$

Por lo tanto la intensidad máxima es:

$$I_{\text{máx}} = \sigma \times S = 2,33 \times 181,6 = 423,22 \text{ A.}$$

### I.3.- POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE

La potencia máxima admisible por densidad de corriente sería de:

$$P_{\text{máx.}} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{\text{máx}} \cdot \cos\varphi = 1,73 \times 13,2 \times 423 \times 0,9 = 8.694 \text{ KW.}$$

Este valor máximo vendrá limitado por la pérdida de tensión que en régimen permanente no debe sobrepasar el 5% para mantener una buena calidad de servicio.

### I.4.- REACTANCIA APARENTE

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

$$X = 2\pi f L \Omega / \text{Km.}$$

y sustituyendo L coeficiente de autoinducción, por la expresión:

$$L = (0,5 + 4,605 \log D/r) 10^{-4} \text{ H/Km.}$$

donde:

X = Reactancia aparente en ohmios por kilómetro

F = Frecuencia de la red en hercios = 50

D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros

r = Radio del conductor en milímetros

Aplicando valores en nuestro caso resulta:

$$X = 0,251 \Omega/\text{Km.}$$

### I.5.- PERDIDAS DE TENSION

Una de las limitaciones de la potencia máxima de la línea, es la caída de tensión o pérdida de tensión, que en régimen permanente no debe sobrepasar el 5% para mantener una buena calidad de servicio.

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:

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

donde:

- $\Delta U$  = Caída de la tensión compuesta, expresada en V
- $I$  = Intensidad de la línea en A.
- $X$  = Reactancia por fase en  $\Omega/\text{Km}$ .
- $R$  = Resistencia por fase en  $\Omega/\text{Km}$ .
- $\Phi$  = Angulo de desfase ( $\cos\phi = 0,9$ )
- $L$  = Longitud de la línea en kilómetros.

Teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} = 340,6 \text{ A.}$$

donde:

- $P$  = Potencia transportada en kilowatios (en nuestro caso consideraremos 7.000 KW.)
- $U$  = Tensión compuesta de la línea en kilovoltios

La caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta para el tramo de línea modificado es:

$$\Delta U\% = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} (R + X \cdot \text{tg}\phi) = 2,12\%$$

Valor muy inferior al admisible.

## I.6.- PERDIDAS DE POTENCIA

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

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

donde:

- $\Delta P$  = Pérdida de potencia en vatios

La pérdida de potencia en tanto por ciento para el tramo de línea es:

$$\Delta P\% = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2\phi} = 2,5\%$$

Valor perfectamente admisible

## **I.7.- PUESTA A TIERRA**

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

La puesta a tierra, según establece el RLAT en su apartado 7 de la ITC-LAT-07, debe cumplir los siguientes requisitos:

- Que resista los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- Que resista, desde un punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Con objeto de mejorar el sistema de PAT al que están conectados los pararrayos autovalvulares, se realizará anillo cerrado en los apoyos nº 1 y nº16

Los elementos que constituyen la instalación de puesta a tierra son:

- Electrodo de puesta a tierra
- Línea de tierra

### **I.7.1.- ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA**

Se utilizarán como electrodos de puesta a tierra:

- Electrodo de difusión vertical para apoyos no frecuentados
- Doble anillo cerrado de cobre para apoyos frecuentados y/o maniobra + 8 picas + acera equipotencial

### **I.7.2.- ELECTRODOS DE DIFUSIÓN VERTICAL**

Se utilizará como electrodo de difusión vertical picas con alma de acero y recubrimiento de cobre de 2 m de longitud. El extremo superior de cada pica quedará al menos a 0,50 m por debajo de la superficie del terreno.

A esta profundidad irá también la línea de tierra que conecte las picas con el apoyo. La puesta a tierra doble se realizará mediante dos picas de puesta a tierra situadas a ambos lados del apoyo y perpendicularmente a la dirección de la línea en el caso de apoyos con cimentaciones fraccionadas.

La puesta a tierra simple se realizará mediante una pica de puesta a tierra situada en la proximidad del apoyo en el caso de apoyos monobloque.

## **I.7.2.- ANILLOS CERRADOS**

Para la realización de los anillos se empleará cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup> . Las picas serán cilíndricas de acero-cobre de 14,6 mm de diámetro y 2 m de longitud. Las grapas de conexión serán de cobre.

La configuración proyectada consiste en realizar un primer anillo alrededor de la cimentación a una distancia aproximada de un metro. Alrededor de él, se colocará un segundo anillo concéntrico con las picas necesarias.

Para garantizar la seguridad de las personas, la puesta a tierra de los apoyos definidos anteriormente deberá evitar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

## **I.7.3.- CALCULO DE PUESTA A TIERRA DE APOYOS**

Todos los apoyos de la línea proyectada, se consideran Apoyos no Frecuentados, pero los apoyos n° 01 y n° 20 por tratarse de apoyos con elementos de maniobra y paso de línea aérea a subterránea, se verifica el cumplimiento del valor máximo admisible de la tensión de contacto aplicada.

### **I.7.3.1.- Datos de partida**

Tiempo de eliminación del defecto (t) .....	0,2 seg.
Resistividad del terreno a 0,8 m. ( $\rho_s$ ) .....	100 $\Omega \cdot m$ .
Resistencia del calzado por tipo zona del apoyo(Ra1) ..	1000 $\Omega$
Tensión de contacto aplicada admisible (Uca) .....	528 V.
Tipo de puesta a tierra .....	2 Mallas en cuadros de 7x7 m. y 8x8 m. con cobre 50 mm <sup>2</sup> .



### I.7.3.2.- Cálculo de la resistencia de puesta a tierra e intensidad de defecto

De acuerdo con el tipo de malla de tierra proyectada, con cable de cobre enterrado a 0,80 m. en dos anillos y cuatro picas de 2 m. de longitud, el valor de la resistencia de puesta a tierra, vendrá dada por:

$$R_t = \frac{\rho}{4 \cdot r} + \frac{\rho}{L + L'} = \frac{100}{4 \times 3,95 + 4 \times 4,41} + \frac{100}{30 + 34} = 4,51 \text{ ohmios}$$

La Intensidad de falta a tierra de la línea, teniendo en cuenta el valor de la resistencia de puesta a tierra calculado anteriormente, y que se trata de una línea que se alimenta de una Subestación con neutro puesto a tierra a través de una impedancia, vendrá dada por la siguiente formula:

$$I_f = \frac{V}{1,73 \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

Supuesto:  $R_n = 3$  y  $X_n = 30$

$$I_f = \frac{13.200}{1,73 \sqrt{(3 + 4,51)^2 + 30^2}} = 246,7 \text{ A.}$$

### I.7.3.3.- Cálculo de la tensión de puesta a tierra

La intensidad de puesta a tierra de la línea considerando un factor de reducción de  $r=0,35$ , por utilizarse en la línea subterránea cable seco 12/20 KV. con pantalla de cobre de  $16 \text{ mm}^2$ , será:

$$I_E = r \cdot I_F = 0,35 \times 246,7 = 86,35 \text{ V.}$$

por tanto la tensión de puesta a tierra será:

$$U_E = I_E \cdot R_p = 86,35 \times 4,51 = 389 \text{ V.}$$

### I.7.3.4.- Comprobación del valor admisible de la tensión de contacto

El emplazamiento del apoyo se considera en lugar donde las personas estarán siempre con calzado, por tanto el valor de la tensión de contacto será:

$$U_c = U_{ca} \left( 1 + \frac{Ra1 + 1,5 \cdot p}{Z_b} \right)$$

en la que:

$R_{a1}$  = Resistencia del calzado ( 1000 ohmios)

$\rho$  = Resistividad eléctrica del terreno (100 ohmios.metro)

$Z_b$  = Impedancia del cuerpo humano ( 1000 ohmios)

Sustituyendo valores resulta:

$$U_c = 528 \left( 1 + \frac{1000 + 150}{1000} \right) = 1.135V.$$

por tanto se debe cumplir que:  $U_E < 2 U_c$

$$U_E = 389 V. < 2 \times 1135 V. (U_c)$$

**DISEÑO DE PUESTA A TIERRA CORRECTO**

## **II - CALCULOS ELECTRICOS LINEA SUBTERRANEA**

### **II.1.- DATOS DE PARTIDA**

Existirán dos tramos de línea subterránea:

TRAMO I de 80 m. de longitud entre S:T. y apoyo N° 01 origen de tramo línea aérea.

TRAMO II de 1.480 m. de longitud entre apoyo N° 16 final de tramo línea aérea, y CT N°1 Polígono Industrial Perguita.

En los dos tramos de de línea subterránea proyectada, se colocarán conductores de aislamiento seco tipo HEPRZ-1 12/20 KV. de 1x400 mm<sup>2</sup>. de sección de aluminio. La intensidad máxima admisible en servicio permanente, para tres conductores unipolares instalados en canalización enterrada, es de 450 A. Por ir colocados bajo tubo aplicaremos un coeficiente corrector de 0,8.

Por tanto, la intensidad máxima admisible será:

$$450 \times 0,8 = 360 \text{ A.}$$

L Valor superior a la admisible para el cable del tramo de línea aérea.

La potencia a transportar por la línea la consideraremos de 7.000 KW., por tanto la intensidad de la línea será de:

$$I = \frac{7.000}{1,73 \times 13,2 \times 0,9} = 340,6 \text{ Amp.}$$

Valor inferior a la intensidad máxima admisible por el cable proyectado.

### **II.2.- CARACTERISTICAS DEL CONDUCTOR**

Tipo .....	HEPRZ1-K 12/20 KV.
Tensión nominal .....	13.200 V.
Tensión de prueba .....	20.000 V.
Aislamiento .....	Etileno-Propileno
Material conductor .....	Aluminio
Sección .....	400 mm <sup>2</sup> .
Intensidad máxima admisible a 20°C .....	450 A.

Resistencia máxima a 20 ° .....	0,080 ohmios/Km.
Reactancia por fase .....	0,097 ohmios/Km.
Capacidad .....	0,480 $\mu$ F/Km.

### II.3.- PERDIDA DE TENSION

Aplicaremos la fórmula:

$$V = I \sqrt{3} (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

Considerando la longitud de cada tramo resulta:

$$\text{TRAMO I} \quad V = 340,6 \times 1,73(0,00576+0,0033) = 5,36 \text{ V.}$$

$$\text{TRAMO II} \quad V = 340,6 \times 1,73(0,10656+0,0617) = 99,16 \text{ V.}$$

La suma de pérdida de tensión en los dos tramos, es de 104,52 V., que representa el 0,79 % de la tensión de origen. Valor perfectamente admisible.

### II.4.- DENSIDAD DE CORRIENTE

Vendrá dada por la fórmula:

$$d = \frac{I(\text{Amp.})}{\text{Sección}} = \frac{340,6}{400} = 0,85 \text{ Amp / mm}^2.$$

Valor inferior al admisible fijado por el Reglamento en 1,44 A/mm<sup>2</sup>.

### II.5.- PERDIDA DE POTENCIA

Aplicaremos la fórmula:

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

En la que:

$$I = 340,6 \text{ A.} \quad L(\text{Tramo I}) = 0,08 \text{ Km.} \quad L(\text{Tramo II}) = 1,480 \text{ Km}$$

$$\text{Tramo I} = 3 \times 0,08 \times 0,08 \times 340,6^2 = 2.227 \text{ W.} = 2,227 \text{ KW.}$$

$$\text{Tramo II} = 3 \times 0,08 \times 1,48 \times 340,6^2 = 41.206 \text{ W} = 41,206 \text{ KW.}$$

La suma de pérdida de potencia en los dos tramos, es de 43,43 KW. , que representa el 0,62 % de la potencia de origen. Valor perfectamente admisible.

## II.6.- PÉRDIDAS ELÉCTRICAS

Pérdidas dieléctricas:

$$W_d = w \cdot C \cdot U^2 \cdot \text{tg}\delta$$

En la que:

- w - Pulsación de corriente
- C - Capacidad conductor
- U - Tensión entre conductor y pantalla
- tg $\delta$  - Factor de pérdidas de aislamiento

Sustituyendo valores tendemos:

$$W_d = (2 \times 3,14 \times 50) \times 0,48 \times 0,116^2 \times 0,001 = 0,0020 \text{ W/m.}$$

Pérdidas ohmicas:

$$P = RI^2(1 + \alpha_1) =$$

donde:

- R - Resistencia del conductor en c.c. a la temperatura máxima de servicio
- $\alpha_1$  - Coeficiente de pérdidas en la pantalla

sustituyendo valores tendemos:

$$P = 0,000017 \times 340,6^2 \times (1 + 0,247) = 2,45 \text{ W/m.}$$

Pérdidas totales:

$$P_t = 3(P + W_d) = 3(2,45 + 0,0020) = 7,35 \text{ W/m.}$$

$$\sum P_t = 7,35 \times 1,56 = 11,47 \text{ KW.}$$

Que representa el 0,16% de la potencia prevista

## II.7.- CALCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

La intensidad máxima de cortocircuito trifásico en la red, según cálculos de corrientes de cortocircuito en la Subestación Transformadora, es de 9,69 KA.

El cable subterráneo HEPRZ-1 12/20 KV. de 1x400 mm<sup>2</sup>. Al., admite una intensidad de cortocircuito en el conductor durante 1 segundo de 36 KA. Valor superior al previsto.

## II.8.- TENSIONES INDUCIDAS EN LAS PANTALLAS METÁLICAS

Tensión inducida pantalla-tierra en servicio a plena carga:

$$E = I \left[ 2 \cdot w \cdot 10^{-7} \cdot \ln \left( \frac{2 \cdot S}{d} \right) \right]$$

en la que:

I = Intensidad en régimen permanente a plena carga

S = Distancia entre eje conductores

d = Diámetro medio de la pantalla metálica

w = Pulsación de corriente

sustituyendo valores tendremos:

$$E = 340,6 \left[ 2 \cdot (2\pi 50) \cdot 10^{-7} \cdot \ln \left( \frac{2 \cdot 40}{29} \right) \right] = 0,0217V / m.$$

$$\sum E = 0,0217 \times 1.560 = 33,85 V.$$

Valor que permite el sistema previsto de conexión rígida a tierra. Sistema Solid Bonding, pantallas conectadas a tierra en ambos extremos.

### III - CONSIDERACION FINAL

Para definir totalmente las características de la instalación proyectada, acompañan a la presente memoria, los documentos siguientes:

DOCUMENTO N° 2 ..... RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS

DOCUMENTO N° 3 ..... PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO N° 4 ..... PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 5 ..... PLANOS

Pamplona, Marzo de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIA



Fdo: Héctor Sánchez

Colegiado n° 2626

**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE**  
**CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

**PROYECTO DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A**  
**13,2 KV., DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS -**  
**POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”**  
**EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO: BERRUEZA, S.A.**  
Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo  
LOS ARCOS (Navarra)

PAMPLONA - MARZO - 2023  
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

HÉCTOR SÁNCHEZ SEGURA



## Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

Art. 4.1. a). R. D. 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13.02.08)

**OBRA: PROYECTO DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV., DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS - POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA” EN LOS ARCOS, EN LA PROVINCIA DE NAVARRA**

1.- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya. [Artículo 4.1.a)1º]

### a) Excavaciones y demoliciones:

*Los residuos de excavaciones (hormigón, pavimentos y tierras), de la reforma de la caseta existente (restos de hormigón, ladrillos y aparellaje metálico), y de los desguaces de líneas (torres metálicas, postes de hormigón y cables) que no sean reutilizadas in situ o en exterior (rellenos de zanjas), o se almacenen para su posterior reutilización (los apoyos y la mayor parte de los cableados), y que sean llevados finalmente a vertedero tendrán la consideración de RCDs, y deberá por tanto tenerse en cuenta. Las cantidades se han calculado con los datos de extracción y aprovechamiento previstos en proyecto.*

TIPO DE RESIDUO	CODIGO LER	VOLUMEN m3.
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>		
Metales	17 04	4,50
Aglomerado asfáltico	17 03.02	3,90
	Total (m3).....	<b>8,40</b>
<b>RCD: Residuos pétreos</b>		
Hormigón	17 01 01	35,25
Baldosas, terrazos y otros cerámicos	17 00.02	0,00
	Total (m3).....	<b>35,25</b>
<b>RCD: Tierras excavación</b>		
Tierras de excavación no reutilizadas	17 05 04	270,05
	Total (m3).....	<b>270,05</b>

Estimación del peso de los RCD según el volumen evaluado:

	<b>V</b> m <sup>3</sup> volumen	<b>d</b> densidad tn/m <sup>3</sup>	<b>Tn</b> toneladas de residuo (V x d)
<b>Naturaleza no pétreo (metales)</b>	4,50	7,8	35,10
<b>Naturaleza no pétreo (asfalto)</b>	3,90	2,4	9,36
<b>Naturaleza pétreo</b>	35,25	1,8	63,45
<b>Tierras de excavación</b>	270,05	1,6	432,08

## 2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.

	No se prevé operación de prevención alguna
	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales
	Realización de demolición selectiva
X	Utilización de elementos prefabricados de gran formato (arquetas prefabricadas, losas alveolares...)
X	Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes; Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño.
X	Se utilizarán técnicas constructivas "en seco".
X	Se utilizarán materiales "no peligrosos" (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).
X	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
	Se utilizarán materiales con "certificados ambientales" (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
X	Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras...), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado....
X	Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.
	Otros (indicar)

## 3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

	Operación prevista	Destino previsto
	No se prevé operación de reutilización alguna	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Rellenos de zanjas
X	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Rellenos de base soleras y drenaje
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
X	Reutilización de materiales metálicos	Almacenamiento para otras obras
	Otros (indicar)	

### Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
X	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos (cables)
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
X	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

### Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ".

RCD: Naturaleza no pétreo	Tratamiento	Destino
	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	
X	Madera	Reciclado (R3)
X	Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,..., mezclados o sin mezclar	Reciclado (R4)
X	Papel , plástico, vidrio	Reciclado (R3)
	Yeso	
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>		
X	Residuos pétreos (hormigón)	Reciclado (R5)
X	Residuos de arena, arcilla y tierras excavación sobrantes	Vertido (D5)
X	Ladrillos, baldosas, tejas y materiales cerámicos	Reciclado (R5)
	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>		
	Mezcla de materiales con sustancias peligrosas ó contaminados	
	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	
	Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	
	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	
	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	
	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	
	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	
	Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	
	Tubos fluorescentes	
	Pilas alcalinas, salinas y pilas botón	
X	Envases vacíos de plástico o metal contaminados	Tratamiento/Depósito
X	Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,...	Tratamiento/Depósito
	Baterías de plomo	

#### 4.- Medidas para la separación de los residuos en obra

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
X	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos). Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta
	Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
X	Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5.
	Otros (indicar)

#### 5.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, donde se especifique la situación de:

No se aportan planos, dado que en las obras no se prevé acumulación de residuos, dado que se cargarán directamente desde la excavación a los medios de transporte (camiones), para su traslado a vertedero o centro de recuperación de residuos.

#### 6.- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

	Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros, en caso de llevarse a cabo, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (cobre, maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor, en caso de utilizarse, adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera ..... ) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
X	Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a la autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.
	Otros (indicar)

7.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Tipo de RCD	Estimación RCD en Tn	Coste gestión en €/Tn <i>vertedero controlado, gestor autorizado, centro recuperación</i>	Importe €
DE NATURALEZA NO PETREA	44,46	46,93	2.086,51
DE NATURALEZA PETREA	63,45	46,93	2.977,71
TIERRAS DE EXCAVACIÓN	432,08	22,95	9.916,24
POTENCIALMENTE PELIGROSOS	0,00	58,20	0,00
<b>TOTAL</b>			<b>14.980,46</b>

## 8. - Conclusión

Con lo incluido en el presente estudio, se considera suficientemente descrita la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, para la obra de Línea eléctrica aérea-subterránea a 13,2 KV. en doble y simple circuito denominada "STR Los Arcos - Polígono Industrial Perguita" en el Término municipal de LOS ARCOS (Navarra).

Pamplona, Marzo de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo: Héctor Sánchez Segura

Colegiado nº 2.626

# **PROYECTO**

**DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV.,  
DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS -  
POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”  
EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO:** BERRUEZA, S.A.  
Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo  
LOS ARCOS (Navarra)

DOCUMENTO Nº 2

**RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS**

RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS

MUNICIPIO	FINCA DATOS CATASTRALES				AFECCION			
	Polígono n°	Parcela n°	Ref. catastral	Naturaleza/cultivo	LINEA AEREA		LINEA SUBTERRANEA	
					Apoyos (Ud.)	Vuelo de hilos (m.)	Longitud (m.)	Arquetas (Ud.)
Los Arcos	8	110	310000000002354920KX	Construcc.	-	-	30	-
Los Arcos	Camino				-	-	6	-
Los Arcos	1	559	310000000001047780WA	Secano	1 (4,62 m2.)	30 (120 m2.)	15	1
Los Arcos	Ctra. NA-8401				-	8 (32 m2.)	-	-
Los Arcos	7	1	310000000001048550LT	Secano	0,5 (1,12 m2.)	58 (232 m2.)	-	-
Los Arcos	7	2	310000000001048551BY	Secano	0,5 (1,12 m2.)	105 (420 m2.)	-	-
Los Arcos	7	3	310000000001048552ZU	Secano	-	35 (140 m2.)	-	-
Los Arcos	7	4	310000000001048553XI	Secano	-	37 (148 m2.)	-	-
Los Arcos	Camino				-	4 (16 m2.)	-	-
Los Arcos	7	38	310000000001048562TF	Regadío	1 (2,25 m2.)	66 (264 m2.)	-	-
Los Arcos	7	321	310000000001048571AB	Regadío	-	70 (280 m2.)	-	-
Los Arcos	7	363	310000000001048572SZ	Regadío	0,5 (0,86 m2.)	49 (196 m2.)	-	-
Los Arcos	7	39	310000000001048563YG	Regadío	0,5 (0,86 m2.)	94 (376 m2.)	-	-
Los Arcos	Ctra. NA-6335				-	25 (100 m2.)	-	-
Los Arcos	6	121	310000000002190617JM	Regadío	1 (1,96 m2.)	34 (136 m2.)	-	-
Los Arcos	6	100	310000000001048359XI	Regadío	1 (2,25 m2.)	275 (1.100 m2.)	-	-
Los Arcos	-	-		Comunal	1 (1,44 m2.)	4 (16 m2.)	-	-
Los Arcos	6	156	310000000002190621KQ	Regadío	-	37 (148 m2.)	-	-
Los Arcos	Camino				-	4 (16 m2.)	-	-
Los Arcos	6	159	310000000001048385HW	Regadío	-	55 (220 m2.)	-	-
Los Arcos	6	160	310000000001048386JE	Regadío	-	60 (240 m2.)	-	-
Los Arcos	Río Odrón				-	13 (52 m2.)	-	-
Los Arcos	6	162	310000000001048388LT	Regadío	-	18 (72 m2.)	-	-
Los Arcos	6	165	310000000001048389BY	Regadío	1 (1,9 m2.)	144 (576 m2.)	-	-
Los Arcos	Ctra. NA-129				-	12 (48 m2.)	-	-

RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS

MUNICIPIO	FINCA DATOS CATASTRALES				AFECCION			
	Polígono nº	Parcela nº	Ref. catastral	Naturaleza/ cultivo	LINEA AEREA		LINEA SUBTERRANEA	
					Apoyos (Ud.)	Vuelo de hilos (m.)	Longitud (m.)	Arquetas (Ud.)
Los Arcos	5	226	310000000002391152MJ	Secano	1 (1,51 m2.)	85 (340 m2.)	-	-
Los Arcos	5	229	310000000001048301WA	Secano	-	80 (320 m2.)	-	-
Los Arcos	5	232	310000000001048302ES	Secano	-	127 (508 m2.)	-	-
Los Arcos	Camino				-	4 (16 m2.)	-	-
Los Arcos	5	222	310000000001048297XI	Secano	1 (1,71 m2.)	3 (12 m2.)	-	-
Los Arcos	5	224	310000000001048299QP	Secano	1 (3,38 m2.)	215 (860 m2.)	-	-
Los Arcos	5	225	310000000001048300QP	Secano	-	32 (128 m2.)	-	-
Los Arcos	Ctra. NA-1110				-	26 (104 m2.)	-	-
Los Arcos	5	900	310000000001465377JB	Secano	1 (1,44 m2.)	214 (856 m2.)	-	-
Los Arcos	5	909	310000000001048338UH	Secano	1 (1,44 m2.)	116 (464 m2.)	-	-
Los Arcos	5	910	310000000001048339IJ	Secano	2 (2,88 m2.)	164 (656 m2.)	-	-
Los Arcos	5	461	310000000001048307IJ	Autovía	-	222 (888 m2.)	-	-
Los Arcos	5	152	310000000002308040BW	Secano	1 (1,44 m2.)	20 (80 m2.)	5	-

Pamplona, Marzo de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo: Héctor Sánchez Segura

Colegiado nº 2626

# **P R O Y E C T O**

**DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV.,  
DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS -  
POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”  
EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO:** BERRUEZA, S.A.  
Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo  
LOS ARCOS (Navarra)

DOCUMENTO Nº 3

**PLIEGO DE CONDICIONES**



# **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

## **1.- OBJETO**

Este Pliego determina las condiciones mínimas aceptables, para la ejecución de las obras de montaje de línea eléctrica mixta aérea-subterránea de 2ª Categoría, especificada en el presente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación, de los materiales necesarios en la construcción de, Línea eléctrica aérea-subterránea a 13,2 KV. en doble y simple circuito denominada "STR Los Arcos - Polígono Industrial Perguita" en el Término municipal de LOS ARCOS (Navarra).

## **2.- CAMPO DE APLICACIÓN**

Comprende el suministro e instalación, de los materiales necesarios en construcción de la Línea eléctrica aérea y subterránea a 13,2 KV. en doble y simple circuito "STR Los Arcos - Polígono Industrial Perguita" en el Término municipal de LOS ARCOS, en la provincia de Navarra.

Los Pliegos de Condiciones Particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

## **3.- DISPOSICIONES GENERALES**

Además de lo especificado en el presente Pliego, las obras e instalaciones cumplirán lo dispuesto en las normas y reglamentos indicadas en la Memoria, cuyas prescripciones en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este pliego, quedan incorporadas a él, formando parte integrante del mismo.

Aunque se mencionen en el presente Pliego, ni en la reglamentación indicada en la Memoria, el Contratista queda obligado al cumplimiento de las Leyes, Reglamentos, Normas, Pliegos, Instrucciones, Recomendaciones, Ordenanzas y demás Disposiciones

oficiales de toda índole promulgadas o que se puedan promulgar durante las obras por la Administración Central, Autonómica o Local, y las entidades cuyas instalaciones puedan verse afectadas por las obras objeto de este Pliego, que tengan aplicación durante los trabajos a ejecutar a juicio de la Dirección de las Obras, resolviendo ésta cualquier posible discrepancia entre ellas.

Está asimismo obligado al cumplimiento de la Legislación vigente relativa a la Reglamentación del Trabajo.

#### **4.- PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

En caso de contradicción entre los documentos que forman el proyecto, la prioridad entre ellos se establece de la siguiente forma (por orden de mayor a menor prioridad).

1. Pliego de Condiciones
2. Presupuesto
3. Planos
4. Memoria y sus anexos

La justificación de precios, si existe, no será considerada como documento contractual sino únicamente como criterio cualitativo y orientativo para obtener los precios unitarios y los precios contradictorios.

#### **5.- REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA**

El Contratista quedará obligado a mantener a pie de obra desde la adjudicación hasta la finalización y puesta en servicio, una persona con suficientes conocimientos técnicos y una experiencia mínima de 5 años en este tipo de instalaciones, que será el interlocutor de la contrata con la Dirección de Obra en todo lo referente a las instalaciones.

## **6.- OFICINA DE DIRECCIÓN DE OBRA.**

El adjudicatario habilitará en la obra una oficina debidamente acondicionada como lugar de trabajo de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la que existirá una mesa o tablero adecuado en el que puedan extenderse y consultarse planos y mobiliario para poder realizar reuniones de dirección de cuatro personas.

En esta oficina, el Adjudicatario tendrá siempre una copia de todos los documentos del proyecto, así como de los planos de obra complementarios o sustitutivos de los de Proyecto y de los de montaje debidamente firmados y autorizados por la Dirección Facultativa para su ejecución y de las muestras de materiales que le hayan sido exigidas.

Los costes de todo lo anteriormente expuesto serán considerados como gastos generales de la obra y por tanto no devengarán coste adicional alguno.

## **7.- LIBRO DE CONTROL DE OBRA.**

En la oficina de dirección de obra, existirá también un libro de Control de Obra facilitado por la Dirección Facultativa y que estará en todo momento a disposición de la misma, de la Propiedad y del Adjudicatario.

La Dirección Facultativa utilizará ese libro para dar por escrito las órdenes que estime oportunas, así como para control de la obra.

El Adjudicatario deberá utilizarlo haciendo las anotaciones correspondientes en los siguientes casos:

- a) Para pedir aclaraciones sobre cualquier duda surgida de la interpretación del Proyecto.
- b) Para solicitar la introducción de variaciones en obra respecto a los materiales o soluciones previstas.

- c) Cada vez que se prevea una variación en el presupuesto contratado.
- d) Cuando la Dirección Facultativa mande anotar las incidencias o controles de trabajos realizados por administración.
- e) Cada vez que se utilice el libro se firmará expresando la hora y fecha en que se hace la anotación.

La ausencia de anotaciones en el libro implica que hasta ese momento no ha surgido ninguna duda o imprevisto en la obra.

El libro constará de juegos triplicados de hojas numeradas. El original quedará siempre en el libro, mientras que las copias serán recogidas en cada visita, por la Dirección Facultativa y por el Adjudicatario.

Cualquier intento de manipulación fraudulenta del libro de Control, será causa suficiente de rescisión de Contrato.

En los casos b) y c) anteriormente expuestos, el Adjudicatario deberá presentar por escrito la valoración detallada de la variación del presupuesto. Para poder realizar las nuevas unidades de obra, se requerirá la aprobación previa de la Propiedad y de la Dirección Facultativa. Cualquier modificación efectuada sin haberse cumplido este trámite será bajo la exclusiva responsabilidad del Adjudicatario.

En las reuniones de dirección, la Dirección Facultativa levantará actas manuscritas de los acuerdos adoptados y serán firmadas por los asistentes, adquiriendo el mismo carácter que las hojas del libro de órdenes.

## **8.- SUBCONTRATOS Y TRASPASOS**

La adjudicación de las obras se hace al Contratista que frente a la Propiedad asume la completa responsabilidad para todos los trabajos, inclusive los de sus subcontratistas, en lo relativo a la calidad y plazos de ejecución de la obra.

El Contratista al que se le adjudique la obra no podrá subcontratar, subarrendar, transmitir, ceder o traspasar ninguna parte de la misma sin autorización escrita de la Propiedad. La solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual que aún en este caso seguirá siendo el responsable principal y directo frente a sus obreros, acreedores y a la Propiedad. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, habiendo sido previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos. El incumplimiento de este apartado será causa suficiente para la rescisión del Contrato con pérdida de la fianza por parte de la Contrata.

#### **9.- PERMISOS Y AUTORIZACIONES**

La tramitación de los permisos, autorizaciones y licencias necesarias para la ejecución de las obras e instalaciones, deberá ser efectuada por el Contratista, siendo de su cuenta cuantos gastos se originen por este motivo.

#### **10.- UNIDADES DE OBRA QUE SE RESERVA LA PROPIEDAD**

La Propiedad se reserva el derecho de conceder a terceras personas otros contratos relacionados con la obra que ha encomendado ejecutar a la Empresa Constructora y ésta dará a los otros contratistas las oportunidades y facilidades razonables para la introducción de sus equipos, provisiones y materiales para la ejecución de este trabajo.

#### **11.- DERECHO DE LA PROPIEDAD A EJECUTAR TRABAJOS**

Si la Empresa Constructora descuida el oportuno y adecuado desarrollo de los trabajos o deja de realizar alguna parte de la obra en el momento apropiado señalado en el programa de trabajo, será notificada y requerida por la Dirección Facultativa para que lo haga. Si la Constructora no ha comenzado a subsanar las deficiencias notificadas dentro de

los diez días del requerimiento, la Propiedad, sin perjuicio de ejercitar cualquier otro derecho o recurso que tuviera a su disposición, podrá proceder a ejecutar los trabajos que juzgue necesarios para restablecer el ritmo alterado de la obra.

Los gastos que ocasionen estos trabajos, serán deducidos de cualquier cantidad que adeude o llegue a adeudar la Propiedad a la Constructora, o del monto de las garantías de buen cumplimiento, si a juicio de la Dirección Facultativa fuese procedente.

## **12.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS**

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de adjudicada la obra, todos los planos y medidas, y deberá informar por escrito a la Dirección Facultativa en el plazo máximo de diez (10) días de cualquier contradicción o error. Las cotas de los planos, deberán en general, ser preferidas a las medidas de escala. Se preferirán los planos con la mayor ampliación posible.

## **13.- PARTIDAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO**

Las partidas que no estén definidas en el presente pliego se realizarán según las especificaciones del resto de documentos que componen el proyecto, ajustándose a la normativa vigente.

## **14.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO**

La Dirección Facultativa podrá introducir en el Proyecto antes de comenzar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que considere precisas para la normal construcción de las obras, bien por necesidades de carácter técnico, como consecuencia de la información recibida del Contratista o por conveniencia de la Propiedad, aunque estas modificaciones produzcan aumento o disminución y aún supresión de las unidades de obra mencionadas en el presupuesto o sustitución de una clase de obra por otra, quedando obligado el Contratista a ejecutarlas, aunque previamente se harán constar por escrito las condiciones técnicas y económicas de estas variaciones.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que a los precios de Contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el presupuesto total de ejecución en más de un treinta por ciento (30%), tanto por exceso como por defecto y el Contratista no tendrá derecho a variación alguna en los precios ni a indemnización de cualquier clase por supuestos perjuicios.

El Contratista no podrá hacer por sí alteración alguna de las partes del Proyecto sin autorización escrita de la Dirección Facultativa. Cualquier variación que se pretendiera ejecutar sobre la obra proyectada, deberá ser puesta, previamente en conocimiento de la Dirección, sin cuya autorización no será ejecutada. En caso contrario, la Contrata responderá de las consecuencias que ello origine, no siendo justificante ni eximente, a estos efectos, el hecho de que la indicación de variación proviniera de la Propiedad.

## **15.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO**

Lo mencionado en uno cualquiera de los documentos de la Memoria, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Planos del Proyecto y omitido en los otros, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en todos los documentos.

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los documentos que le hayan sido facilitados y deberá poner en conocimiento de la Dirección Facultativa todas las dudas, errores, omisiones, discrepancias y contradicciones que observe en los documentos que forman el Proyecto, en un plazo que como máximo finalizará al mes de la firma del Acta de Replanteo, o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que pudiera dar lugar a posibles modificaciones del Proyecto. En caso de contradicciones entre los documentos del Proyecto o entre éstos y las Normas aplicables, prevalecerá la interpretación que de ellos realice la Dirección, debiendo ser aceptada por el Contratista.

Las omisiones en planos u otros documentos del proyecto o las descripciones erróneas de los detalles o unidades de obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el Proyecto, o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos

detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Proyecto.

El presente Pliego de Condiciones, se aplicará también a las obras que por sus características secundarias pudieran no haberse previsto y que durante el curso de los trabajos se consideren necesarias para la mejor y más completa ejecución de las proyectadas.

## **16.- INSTALACIONES NO AUTORIZADAS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS**

Si el trabajo en cualquier etapa no cumplierse los requisitos del proyecto o los que hubieren sido dictados por la Dirección Facultativa, se considerará defectuoso, y la misma estará autorizada para ordenar que se rectifique o se derribe y reconstruya por cuenta de la Contrata. En caso de que ésta no comenzará la rectificación ordenada dentro del término de quince días a contar de la fecha de la correspondiente notificación, la Propiedad podrá proceder a la rectificación o demolición y reconstrucción necesarias y deducir su costo del saldo que tenga o llegue a tener o del monto de la fianza constituida.

Se considera como trabajo no autorizado, el efectuado antes de que la Dirección Facultativa hubiera ordenado su aceptación, indicando las alineaciones y niveles necesarios conforme al Proyecto e igualmente cualquier trabajo extraordinario que se ejecute sin su autorización. Los trabajos no autorizados no se pagarán salvo que la Propiedad resuelva aprovecharlos, no obstante ésta podrá demolerlos o hacerlos demoler en los términos establecidos para los trabajos defectuosos. La Contrata no tendrá derecho a percibir remuneración alguna para la ejecución del trabajo rechazado ni por su demolición. La ejecución correcta del trabajo que se hiciera después conforme al Proyecto u órdenes de la Dirección, le será pagado a los precios acordados.

Si alguna unidad de obra no se hallara ejecutada con arreglo a las condiciones exigidas en la práctica de la buena construcción o lo especificado en el Proyecto y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra podrá ser recibida, provisional o definitivamente, según el caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que sobre su precio la Dirección apruebe salvo en el caso



en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones antes mencionadas.

Las demoliciones y reconstrucciones no alterarán el Programa de Trabajo en lo que a plazo total se refiere.

## **17.- MATERIALES**

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones, para cerciorarse de sus buenas condiciones, verificándose estas pruebas en cualquier época o estado de las obras y en la forma que disponga dicho facultativo, bien sea a pie de obra o en Laboratorios Oficiales u homologados. De la misma forma podrá elegir los materiales que haya de ensayarse y presenciar su preparación y ensayo. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con los métodos y/o Normas descritos en el presente Pliego, con arreglo a las instrucciones y normas UNE vigentes aplicables de ensayo en vigor o los que indique la Dirección de la obra.

Los resultados de los ensayos, para que los materiales puedan ser aceptados deberán cumplir con los requisitos que se indican en el apartado correspondiente del presente Pliego o con lo que exija la Dirección de la Obra a la vista de las circunstancias particulares, en los casos no especificados expresamente en el Pliego. Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio, se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones.

El número, frecuencia y tipo de ensayos, así como el tamaño y número de las muestras, será fijado por la Dirección Facultativa, con objeto de garantizar la calidad de todas las obras e instalaciones que se vayan ejecutando en el transcurso de la realización de los trabajos, por lo que los resultados deberán coincidir con lo que se especifica en las

Normas a que alude el presente Pliego o con lo que indique la Dirección en aquellos casos en que el presente Pliego no mencione nada explícitamente.

También se ensayarán y probarán las instalaciones completas, conforme se hayan montado, de acuerdo con lo que indique la Dirección Facultativa, a fin de tener la seguridad de que la instalación es correcta y está en perfecto estado de funcionamiento.

El coste de los materiales que se han de ensayar, la mano de obra, instrumentos, herramientas y transporte que fueran necesarios para la toma y preparación de las muestras y los ensayos mismos, incluso las facturas de los laboratorios, serán por cuenta del Contratista.

#### **18.- INTERFERENCIA CON OTROS SERVICIOS EXISTENTES, TRAFICO, ETC**

El Contratista, queda obligado a desarrollar las obras, de forma que, en general, no produzca interferencia alguna con el tráfico establecido o que se pueda establecer.

En los casos de interferencia inevitable el Director de las Obras establecerá el servicio mínimo a mantener para lo que el Contratista pondrá todos los medios y ejecutará todas las obras provisionales necesarias.

Antes de comenzar las excavaciones, el Contratista, basado en los planos y datos de que disponga, o mediante la visita a los mismos, si es factible, deberá estudiar y replantear sobre el terreno, los servicios e instalaciones afectados, considerando la mejor forma de ejecutar los trabajos para no dañarlos, señalando los que, en último extremo, considere necesario modificar.

El Contratista estará obligado a ejecutar toda la reposición de servicios y demás obras accesorias como injertos de acometida, acometidas, sumideros, etc, siéndole únicamente de abono las que, a juicio de la Dirección de Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución de las obras del proyecto contratado. Todas las restantes operaciones de roturas, averías o reparaciones de los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá asimismo que realizar el Contratista, pero por su cuenta exclusiva, sin derecho a cantidad alguna.

El Contratista vendrá obligado a mantener durante la ejecución de la obra, todos los servicios de agua, teléfono, saneamiento, electricidad y viales que puedan verse afectados por la realización de los trabajos, realizando cuantos desvíos provisionales sean necesarios en orden a asegurar la constancia de las servidumbres, siendo el coste de los mencionados desvíos provisionales por cuenta del Contratista.

## **19.- ALCANCE DE LOS PRECIOS**

Se entiende que en los precios unitarios, y por tanto en el importe total de presupuesto, queda comprendida:

- La totalidad de los materiales y equipos, especificados en la correspondiente partida del presupuesto, incluyendo accesorios, soportes y todo tipo de materiales auxiliares necesarios para su instalación y perfecto funcionamiento, mano de obra, maquinaria, costes indirectos, gastos generales, beneficio industrial e impuestos.
- Transporte de materiales y medios a pie de obra y movimiento de los mismos dentro de ella.
- Suministro, preparación y montaje de medios auxiliares, señalización, vallas, protecciones, lonas, toldos, viseras, pantallas, redes, andamios, barandillas, etc.
- Contratación, acometida, suministro y mantenimiento en servicio de agua, electricidad, energía y saneamiento, realizando las gestiones necesarias con las empresas suministradoras y el Hospital, debiendo realizarse las acometidas e instalaciones de acuerdo con la Normativa vigente y cumpliendo todas las condiciones de seguridad.
- Seguros y Seguridad Social.
- Todos cuantos impuestos, arbitrios, derechos y tasas sean de cuenta del Contratista, por realizarse su abono durante el tiempo de ejecución de los trabajos.
- Pruebas y ensayos de materiales, unidades de obra e instalaciones.
- Puesta en marcha completa de las instalaciones.
- Preparación de la documentación exigida en el Pliego de Condiciones.
- Mantenimiento hasta la recepción definitiva (mínimo un año).

Y en general todos cuantos elementos y medios sean necesarios para dejar las obras total y debidamente acabadas de conformidad con el Proyecto y de manera que puedan ser

aprobadas por la Dirección Facultativa, por lo que el Contratista no podrá de ningún modo reclamar su abono de otra forma.

## **20.- ABONO DE LA OBRA EJECUTADA.**

El Adjudicatario tendrá derecho al abono de las unidades de obra realmente ejecutadas, según conformidad por parte de la Dirección Facultativa de las mediciones correspondientes, de acuerdo a los criterios de medición y valoración establecidos en el presente Proyecto.

Los precios unitarios de abono serán los correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 (o en defecto, los que figuren en el presupuesto) afectados, si existe, del coeficiente de baja de subasta y a los que se aplicaran los porcentajes que figuren en el proyecto para control de calidad y mediciones y de Gastos Generales y Beneficio Industrial.

Cuando la Adjudicación haya sido hecha por concurso restringido o similar en el que el Adjudicatario hubiere presentado sus precios unitarios, esos mismos precios serán los que figuren en las certificaciones.

El adjudicatario confeccionará y presentará certificaciones parciales.

Las mediciones se realizarán siguiendo el criterio y orden impuesto en el Presupuesto del Proyecto y las indicaciones formales recibidas de la Dirección Facultativa quien a su vez, si procede dará la conformidad en un plazo máximo de diez (10) días. Se entenderá que la certificación presentada es conforme ante la Propiedad, si no se ha recibido ninguna contestación por parte de la Dirección Facultativa en ese plazo. En caso de disconformidad y en ese mismo plazo, la Dirección Facultativa indicará las correcciones que considere necesarias.

Para el abono del importe de las certificaciones, deberán ser firmadas por el Adjudicatario y conformadas por la Dirección Facultativa.

Tendrán el carácter de liquidaciones parciales a buena cuenta sujetas a rectificaciones y variaciones que resulten de la comprobación final de la obra, no suponiendo dichas certificaciones, ni su pago, aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las certificaciones se realizarán a origen, descontando porcentualmente las cantidades anticipadas de material acopiado. Esto será de aplicación en el caso de que en el contrato de adjudicación se haya fijado unos pagos por acopios.

El abono de las certificaciones se realizará según lo estipulado en el Contrato de Adjudicación.

## **21.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, precios contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a los de unidades similares del Cuadro de Precios Nº 1 (o en su defecto del Presupuesto) y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la valoración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

No obstante lo dicho anteriormente, la Dirección Facultativa se reserva la posibilidad de disponer la realización de las unidades de obra en cuestión, por un tercero al precio por ella determinado y que no hubiese sido aceptado por el Adjudicatario de la obra. La Dirección Facultativa autorizará la entrada de este tercero en el momento de ejecución de las obras que considere más adecuadas, pudiendo simultanear trabajos con el Adjudicatario.

También podrá la Dirección Facultativa cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario la realización inmediata de estas unidades de obra aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario que quede constancia escrita de esta orden.

## **22.- TRABAJOS POR ADMINISTRACION.**

Si el Adjudicatario considera que alguno de los trabajos que va a tener que realizar, deba ser facturado por administración, antes de hacerlo deberá reflejarlo en el libro de control y avisar a la Dirección Facultativa. Debe de resaltarse que la Dirección Facultativa no dará conformidad a NINGÚN PARTE DE ADMINISTRACION DIARIO que le sea entregado más tarde de 48 horas desde que se realizó el trabajo indicado en el parte. Para ello, se insiste en que será CONDICION INDISPENSABLE para el abono de trabajos de administración el que se cuente con autorización escrita previa de la Dirección Facultativa y que se presente el parte correspondiente antes del plazo arriba indicado.

En el caso de que el tipo de trabajo ofrezca inicialmente duda razonable de si está o no, incluido en alguna de las partidas presupuestarias, la Dirección Facultativa podrá ordenar su realización y dar el “enterado” a los partes de administración correspondientes a ese trabajo. Se entiende que el “enterado” significa únicamente la conformidad en cuanto al tiempo, materiales, etc. que se han invertido en ese trabajo, pero no significa que ese parte tenga que ser necesariamente abonado como trabajo de administración, en la certificación que corresponda se analizará detenidamente ese tipo de trabajo y si, efectivamente, se comprueba que no existía partida presupuestaria similar, se abonará por administración. En caso de que a pesar de este análisis se mantuviera la duda, prevalecerá el criterio impuesto por la Dirección Facultativa, la cual justificará claramente su decisión aportando los datos necesarios.

Igualmente, será imprescindible el cumplimiento de los plazos de presentación del parte que refleje el trabajo realizado.

### **La presentación de los partes se hará de la forma siguiente:**

Se realizará un parte diario numerado independiente para cada trabajo donde constará:

- Tipo de trabajo y localización en la obra.
- Personal de obra y su cualificación profesional.
- Tiempos empleados.

- Materiales empleados.
- Albaranes o facturas producidas.
- Maquinaria empleada.
- Estimación de coste total del parte de administración.
- Medición orientativa del volumen de obra realizado con objeto de analizar rendimiento de materiales y mano de obra.

### **23.- PROGRAMA DE TRABAJO**

El Contratista presentará en un plazo de siete (7) días posteriores a la adjudicación de las obras y antes del comienzo de éstas, el programa de trabajo con especificación de los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, programa que para ser vigente deberá ser aprobado previamente por la Dirección Facultativa, la cuál en caso de discrepancia fijará el orden y plazos de ejecución de los distintos trabajos. El plan de obra una vez aprobado, se incorporará a este Pliego, y adquirirá por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará asimismo, una relación completa de los servicios, equipos y planos de detalle necesarios para la buena marcha de las obras y que se compromete a realizar en cada una de las etapas del Plan.

### **24. NORMATIVA APLICABLE**

Se aplicarán las normas citadas en este documento, teniendo en cuenta las actualizaciones posteriores a las mismas, y que sean de aplicación a este proyecto

### **25.- DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL ADJUDICATARIO**

#### **25.1.- ANTES DEL COMIENZO DE LAS OBRAS**

##### **A) DOCUMENTACIÓN DE TIPO GENERAL**

En la documentación, que presente el Adjudicatario deberá quedar reflejado como mínimo lo siguiente:

- Cualificación profesional y cargo del personal interviniente en la obra.
- Medios mecánicos y técnicos a disposición de la obra.
- Planning detallado indicando claramente los medios técnicos y humanos a emplear en cada actividad así como su duración que deberá ser como máximo la establecida en el contrato o subsidiariamente en las bases de concurso o en el proyecto.
- Nombramiento del representante del Adjudicatario interlocutor para instalaciones.
- Documento de calificación empresarial.
- Plan de acopio de materiales.

## B) DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y MUESTRAS DE MATERIALES

El adjudicatario presentará en el plazo que designe la Dirección de Obra y en todo caso antes de su compra y, como mínimo, 30 días antes de su instalación, muestras y documentación técnica suficiente a juicio de la Dirección de Obra de todos y cada uno de los materiales a instalar, para su aceptación previa al acopio e instalación.

Asimismo el adjudicatario realizará a su cargo las instalaciones de muestra de todas aquellas partes de la obra que la Dirección Facultativa considere necesarias, para su aprobación previa a la autorización de su montaje.

No se instalará ningún elemento que quede visto sin la aprobación expresa del director de la obra.

La Dirección Facultativa podrá rechazar o hacer derribar cualquier unidad de obra que hubiera sido realizada sin haberse aprobado previamente la correspondiente muestra del material usado en esa unidad, sin que ello suponga costo adicional alguno.

La aceptación de los materiales y aparatos no excluye al contratista la responsabilidad en la que se refiere a la calidad de los mismos ni a la de su instalación.



## **25.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **A) PLANOS DE TALLER, MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN**

El Adjudicatario está obligado a presentar los planos de taller, montaje y construcción de las instalaciones que vayan a realizar antes de iniciarlas. Se entienden como planos de montaje los que sean necesarios para que los operarios puedan realizar perfectamente la instalación con ellos.

Estos planos comprenderán vistas en planta y secciones verticales completas, así como los detalles que sean necesarios para definir algunos puntos o cruzamientos especialmente complicados.

Asimismo preparará: Esquemas de cableados y componentes de todas las instalaciones eléctricas y electrónicas, planos constructivos, montaje de armarios eléctricos y sus esquemas unifilares y de control, con las designaciones de los equipos y elementos eléctricos y sus cableados.

Los planos se dibujarán a escala adecuada y convenientemente dimensionados.

Se presentarán a la Dirección Facultativa para su aprobación, una copia en soporte informático y cuatro copias en papel: para la Propiedad, para la obra, para el Adjudicatario y para la Dirección Facultativa.

Cualquier trabajo realizado por el Adjudicatario que haya sido hecho sin la aprobación del plano y/o esquema de montaje por la Dirección Facultativa, será responsabilidad del Adjudicatario, estando obligado a demoler a su costa lo que la Dirección Facultativa considere inadecuado para el resto de la obra.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de paralizar las correspondientes unidades de obra para las cuales no se hubiera presentado plano de montaje. De la demora que de ello se derive será responsable únicamente el Adjudicatario.

## B) VALORACIONES O ESTIMACIONES DE COSTOS

El Adjudicatario, a petición de la Dirección Facultativa, deberá presentar estimaciones económicas que permitan, durante el transcurso de la obra, tener un conocimiento detallado de lo que supondrá el coste final y total de las obras proyectadas con las modificaciones que se hayan ido introduciendo o que se prevean que vaya a ser necesario introducir.

## C) INFORMES MENSUALES

El adjudicatario presentará informes mensuales sobre el estado de la obra, inversión realizada, certificaciones y actualización del planing.

### **25.3.- AL FINALIZAR LAS OBRAS**

- COLECCIÓN COMPLETA DE ESQUEMAS DEFINITIVOS DE LA INSTALACIÓN en soporte informático y 4 copias en papel.
- Permisos de enganche y funcionamiento expedidos por los distintos Organismos Competentes, así como la conformidad de las compañías suministradoras a las instalaciones realizadas.
- INFORMACIÓN COMERCIAL Y TÉCNICA de todos los materiales y equipos empleados indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento y la dirección del fabricante y/o suministrador. Esta información es independiente de la suministrada antes de la obra.
- MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO de los equipos y sistemas instalados que incluirá:
  - Instrucciones concretas de manejo y maniobra de la instalación.
  - Instrucciones sobre las medidas de seguridad previstas.
  - Instrucciones sobre las operaciones de conservación a realizar sobre los elementos más importantes de la instalación: quemadores, calderas, equipos frigoríficos, bombas, ventiladores, aparatos de regulación, detallando su frecuencia.
  - Instrucciones sobre las operaciones mínimas de mantenimiento para el conjunto de la instalación.

- LISTA CON LA RELACIÓN DE REPUESTOS que considere deben existir en el almacén de mantenimiento.
- Cualquier otra documentación que la Dirección de Obra considere necesaria para el perfecto conocimiento de las instalaciones y su mantenimiento por parte de la Propiedad.

Toda la documentación se presentará por cuadruplicado, y los planos se presentarán también en soporte informático AUTOCAD.

No se realizará la recepción provisional de las obras, hasta que el contratista no haya presentado la citada documentación.

## **26.- REPLANTEO DE LAS OBRAS**

Antes de iniciar la ejecución de las obras se procederá al replanteo de las mismas sobre el terreno.

Durante la ejecución de las obras se realizarán los replanteos parciales que interesen al Contratista o a la Dirección.

Todos los replanteos serán realizados en presencia de la Dirección Facultativa que deberá dar la conformidad a los mismos por escrito.

El replanteo inicial de la obra se realizará dentro de los doce (12) días siguientes a la adjudicación.

## **27.- ACTA DE REPLANTEO**

Realizado el replanteo se procederá a levantar el Acta de Replanteo en la que se recogerán todas las observaciones que se consideren necesarias, debiendo ser firmada por triplicado por la Dirección Facultativa y Contratista en el referido plazo de los doce (12) días

siguientes a la adjudicación. El Acta de replanteo es requisito indispensable para el comienzo de las obras.

## **28.- INICIACIÓN Y PROSECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Después de firmado por ambas partes el Contrato y Acta de Replanteo, el Contratista deberá comenzar las obras dentro del plazo máximo de siete (7) días y la finalización de las mismas no superará el plazo de ejecución previsto.

## **29.- RESPONSABILIDADES DEL REPLANTEO**

El Contratista será el único y exclusivo responsable de que desaparezca o se modifiquen algunas de las señales que definan el replanteo, así como las consecuencias que se puedan derivar de la modificación de las referidas señales para la interpretación de las mismas.

## **30.- GASTOS DE MATERIAL Y PERSONAL DEL REPLANTEO**

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos que originen los replanteos y la conservación de las señales. Asimismo, será por su cuenta todo el material que se precise utilizar y pondrá a disposición de la Dirección Facultativa el personal que estime necesario utilizar para llevar a cabo adecuadamente los replanteos.

## **31.- LINEAS AEREAS - EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

### **31.1.- Accesos**

Prioritariamente se usarán caminos rurales existentes para el transporte de materiales y maquinaria. El contratista se responsabilizará de respetar el estado de los mismos y de reponerlos a su estado original antes del comienzo de las obra.

Si para acceder a un apoyo, no existieran caminos, se utilizarían las lindes de fincas para afectar lo mínimo posible a las parcelas afectadas y siempre llegando a un acuerdo con los propietarios de las fincas afectadas. Se tratará de realizar las actuaciones en los meses donde la cosecha esté recogida, para afectar lo menos posible a la producción agrícola, en caso de producirse desperfectos en la cosecha, el contratista será el responsable de los desperfectos y perjuicios ocasionados a los propietarios de las parcelas.

### **31.2.- Apertura de hoyos**

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 tomará 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. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más

rápidamente posible para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes de hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen 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.

### **31.3.- Transporte y acopio a pie de hoyo**

Se tendrá especial cuidado con los apoyos metálicos, ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los angulares que los componen, dificultando su armado.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

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

### **31.4.- Cimentaciones**

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya resistencia característica sea de 175 Kg/cm<sup>2</sup>.

El amasado del hormigón se hará con hormigonera, o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible y exenta de materia orgánica.

Tanto el cemento como los áridos y el agua serán medidos con elementos apropiados.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm como mínimo en terrenos normales, y 20 cm. en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10% como mínimo como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar dos conductos para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm. bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante. La pica de toma de tierra no estará en el fondo del pozo del apoyo, sino al lado de la cimentación, e independiente de la columna.

#### **31.4.1.- Arena**

Puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespatos.

#### **31.4.2.- Piedra**

Podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia. Sus dimensiones podrán estar entre 1 y 5 cm.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

#### **31.4.3.- Cemento**

Los cementos utilizados en la elaboración del hormigón deberán ajustarse a lo establecido en el artículo 26º de la EHE-08.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

#### **31.4.4.- Agua**

Se empleará de río o manantial, estando prohibido el empleo de la que proceda de ciénagas.

### **31.5.- Armado de apoyos metálicos**

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas.

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se emplearán ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.

### **31.6.- Protección de las superficies metálicas**

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados en caliente, según norma UNE 37 508. Todos los tornillos y sus accesorios deberán estar galvanizados en caliente según norma UNE 37 507.

### **31.7.- Izado de apoyos**

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.



### **31.8.- Tendido, tensado y retencionado**

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

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

Antes del tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

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

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

Después del tensado y regulación de los conductores se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Se empleará cinta de aluminio para reforzar el conductor, cuando se retencione el conductor directamente sobre el aislador.

### **31.9.- Reposición del terreno**

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero, en caso contrario, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

### **31.10.- Numeración de apoyos. Avisos de peligro eléctrico**

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

### **31.11.- Puesta a tierra**

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto y siguiendo las instrucciones dadas en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

### **31.12.- Materiales**

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

#### **31.12.1.- Reconocimiento y admisión de materiales**

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego.

#### **31.12.2.- Apoyos**

Los apoyos metálicos estarán contruidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6702 y de acuerdo con la Norma UNE 36531-1ª R.

#### **31.12.3.- Herrajes**

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Todos estarán galvanizados.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21009, 21073 y 21124-76.

En donde sea necesario adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la Recomendación UNESA 6617.

#### **31.12.4.- Aisladores**

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21002.

En cualquier caso el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

#### **31.12.5.- Conductores**

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21016.

### **31.13. Cruzamientos**

En cruzamientos con otras líneas de distribución o transporte, se deberá contar con la coordinación de la empresa distribuidora.

En aquellos casos que sea posible la realización de descargos, el contratista será quien deba solicitarlo a la empresa distribuidora.

En los casos que no sea posible la realización de los descargos, se deberán realizar los trabajos en tensión. Estos trabajos deberán ser presupuestados aparte, y no serán abonados en caso de no ser necesarios por realizarse el cruzamiento sin tensión.

### **31.14. Herramientas**

#### **31.14.1.- Máquina de frenado del conductor**

Deberá disponer de dos tambores en serie con canaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor.

Dichos tambores serán de aluminio, plástico, neopreno o cualquier otro material que será previamente aprobado por el Director de Obra.

La máquina de frenado mantendrá constante la tensión durante el tendido limitando la tensión máxima y la velocidad de salida del cable.

La bobina se frenará con el exclusivo fin de que no siga girando por su propia inercia por variaciones de velocidad en la máquina de frenado. Nunca debe rebasar valores que provoquen daños en el cable por el encrustamiento en las capas inferiores.

#### **31.14.2.- Poleas de tendido del conductor**

Para tender el conductor de aluminio-acero, las gargantas de las poleas serán aluminio plástico o neopreno. El ancho y profundidad de la garganta tendrá una dimensión mínima igual a vez y media el diámetro del conductor.

Su diámetro estará comprendido entre 25 y 30 veces el diámetro del conductor.

La superficie de la garganta de las poleas será lisa y exenta de porosidades y rugosidades.

No se emplearán jamás poleas que se hayan utilizado para tendidos en conductores de cobre.

No se permitirá el empleo de poleas que por el uso presenten erosiones o canaladuras provocadas por el paso de las cuerdas o cables piloto.

Las paredes laterales estarán inclinadas formando un ángulo entre sí comprendido entre 20 y 60 grados, para evitar enganches. Los bordes deberán ser biselados con el mismo fin.

Las poleas estarán montadas sobre cojinetes de bolas o rodillos, pero nunca con cojinete de fricción y de tal forma que permitan una fácil rodadura. Se colgarán directamente de las crucetas del apoyo.

#### **31.14.3.- Mordazas**

Se utilizarán mordazas adecuadas para efectuar la tracción del conductor que no dañen el aluminio ni al galvanizado del cable de acero cuando se aplique una tracción igual a la que determine la ecuación de cambio de condiciones a 0°C sin manguito de hielo ni viento.

El apriete de la mordaza debe ser uniforme, y si es de estribos, el par de apriete de los tornillos debe efectuarse de forma que no se produzca un desequilibrio.

#### **31.14.4.- Máquina de tracción**

Podrá utilizarse como tal la trócola, el cabestrante o cualquier otro tipo de máquina de tracción que el Director de Obra estime oportuno, en función del conductor y de la longitud del tramo a tender.

#### **31.14.5.- Dinamómetros**

Será preciso utilizar dispositivos para medir la tracción del cable durante el tendido en los extremos del tramo, es decir, en la máquina de freno y en la máquina de tracción.

El dinamómetro situado en la máquina de tracción ha de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzca una elevación anormal en la tracción de tendido.

#### **31.14.6.- Giratorios**

Se colocarán dispositivos de libre giro con cojinetes axiales de bolas o rodillos entre conductor y cable piloto para evitar que pase el giro de un cable a otro.

#### **31.15.- Método de montaje**

##### **31.15.1- Tendido**

Las operaciones de tendido no comenzarán hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

El Contratista se ocupará del tendido, elección de los emplazamientos del equipo y orden de entrega de las bobinas, para conseguir que los empalmes (si fueran necesarios) queden situados fuera de los sitios que prohíbe el R.L.A.T., una vez tensado el conductor.

El conductor se tendrá siempre en bobina. El conductor se sacará de éstas mediante el giro de las mismas.

Las bobinas han de ser tendidas sin cortar el cable y sin que se produzcan sobrantes.

Si en algún caso una o varias bobinas deben ser cortadas, por exigirlo así las condiciones del tramo tendido, el Contratista lo someterá a la consideración del Director de Obra sin cuya aprobación no podrá hacerlo.

Durante el despliegue es preciso evitar el retorcido del conductor con la consiguiente formación de cocas, que reducen extraordinariamente las características mecánicas de los mismos.

El conductor será revisado cuidadosamente en toda su longitud, con objeto de comprobar que no existe ningún hilo roto en la superficie ni abultamiento anormales que hicieran presumir alguna rotura interna. En el caso de existir algún defecto el Contratista deberá comunicarlo al Director de Obra quien decidirá lo que procede hacer.

La tracción de tendido de los conductores será, como máximo, la indicada en las talas de tensado definitivo de conductores que corresponda a la temperatura existente en el conductor.

La tracción mínima será aquella que permita hacer circular los conductores sin rozar con los obstáculos naturales tales como tierra, que al contener ésta sales, se depositarán en el conductor, produciendo efectos químicos que deterioren el mismo.

El anclaje de las máquinas de tracción y freno deberá realizarse mediante el suficiente número de puntos que aseguren su inmovilidad, aún en el caso de lluvia imprevista, no debiéndose nunca anclar estas máquinas a árboles u otros obstáculos naturales.

La longitud del tramo a tender vendrá limitada por la resistencia de las poleas al avance del conductor sobre ellas. En principio puede considerarse un máximo de veinte poleas por conductor y por tramo; pero en el caso de existir poleas muy cargadas, ha de disminuir dicho número con el fin de no dañar el conductor.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones.

En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la falta de observación de estas prescripciones.

### **31.15.2.- Empalmes**

El tendido del conductor se efectuará uniendo los extremos de bobinas con empalmes definitivos efectuados de forma adecuada a cada tensión y sección. Dada su flexibilidad son válidos para el paso por las poleas de tendido.

Debe tenerse especial cuidado en la elección del preformado, así como en su colocación, debiendo seguirse las normas indicadas por el fabricante, prestando atención al sentido del cableado del conductor.

En la preparación del empalme debe cortarse los hilos de aluminio utilizando sierra y nunca con tijera o cizalla, cuidando de no dañar jamás el galvanizado del alma de acero y evitando que se aflojen los hilos mediante ligaduras de alambre adecuadas.

### **31.15.3.- Tensado**

El anclaje a tierra para efectuar el tensado se hará desde un punto lo más alejado posible y como mínimo a una distancia horizontal del apoyo doble de su altura, equivalente a un ángulo de 150° entre las tangentes de entrada y salida del cable en las poleas.

Se colocarán tensores de cable o varilla de acero provisionales, entre la punta de los brazos y el cuerpo del apoyo como refuerzo, en los apoyos desde los que se efectúe el tensado. Las poleas serán en dicho apoyo de diámetro adecuado, para que el alma del conductor no dañe el aluminio.

### **31.15.4.- Regulación de conductores**

La longitud total de la línea se dividirá en trozos de longitud variable, según sea la situación de los vértices. A cada uno de estos trozos los llamaremos serie. Cada serie dispondrá de la correspondiente tabla de tendido, indicando el vano de regulación, la temperatura, tensión y flecha.

Para el tendido se requerirá el uso de dinamómetro, ajustando la tensión de acuerdo con el conductor, longitud de vano, y temperatura ambiente.



Con el fin de compensar la variación del módulo de elasticidad del conductor entre la situación final (conductor tendido, y considerada en proyecto) y la situación inicial (conductor nuevo, sin tensión inicial), se tenderá el conductor de acuerdo a la tabla de tendido, pero considerando una temperatura 5° C menos que la existente en el momento del tendido.

En cada serie el Director de Obra fijará los vanos en que ha de ser medida la flecha. Estos vanos pueden ser de regulación, o sea, aquellos en que se mide la flecha primeramente elegidos entre todos los que constituyen la serie y los de comprobación variables en número, según sean las características del perfil en los cálculos efectuados y que señalarán los errores motivados por la imperfección del sistema empleado en el reglaje, especialmente por lo que se refiere a los rozamientos habidos en las poleas.

Después del tensado y regulación de los conductores se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

#### **31.15.5.- Retencionado**

La suspensión de los conductores se hará por intermedio de estrobos de cuerda, o de acero forrados de cuero para evitar daños al conductor.

En el caso de que sea preciso correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, este desplazamiento nunca se hará a golpes: primeramente, se suspenderá el conductor, se aflojará la grapa y se correrá a mano donde sea necesario.

Tanto en los puntos de amarre como en los de suspensión, reforzaremos el conductor con las adecuadas varillas preformadas de protección.

## **32.- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS**

### **32.1.- Trazado**

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

### **32.2.- Apertura de zanjas**

Los trabajos los tendrá que realizar una empresa especializada. Antes de la apertura de la zanja se deberán marcar con cada empresa de servicios afectados.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. Se separarán las tierras procedentes de la excavación del resto de materiales. Se retirarán de las paredes y fondo de la zanja piedras punzantes que pudieran dañar los tubos o cableados a tender a posteriori.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Se tomarán todas las medidas necesarias para no dañar canalizaciones de otros servicios. Todos los servicios descubiertos deberán de quedar perfectamente identificados y soportados para evitar todos los daños posibles. Si durante los trabajos se ocasionan averías en canalizaciones ajenas, se repararán de forma provisional y con carácter urgente, para luego, y siguiendo las instrucciones de la compañía propietaria, proceder a la reparación definitiva.

La excavación se realizará mediante pala mecánica con cuchara retroexcavadora provista de martillo rompedor o similar, de acuerdo con la naturaleza del subsuelo.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

Profundidad de 1,00 m. y anchura de 50 cm. para canalizaciones de alta tensión.

Una vez finalizada la obra civil, para comprobar que se ha realizado adecuadamente, se realizará el mandrilado de todos los tubos. Para realizar dicho mandrilado se emplearán mandriles adecuados a las dimensiones de cada tubo.

El mandril deberá recorrer la totalidad de los tubos y deslizarse por ellos sin aparente dificultad. El mandril deberá arrastrar una cuerda guía que servirá para el tendido del piloto que se empleará posteriormente en el tendido de los cables.

Una vez hayan sido mandrilados todos los tubos sus extremos deberán ser sellados con espuma de poliuretano o tapones normalizados para evitar el riesgo de que se introduzca cualquier elemento (agua, barro, roedores, etc.) hasta el momento en que vaya a ser realizado el tendido de los cables.

### **32.3.- Canalización**

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- a) Se colocará en posición horizontal y recta, y estarán hormigonados en toda su longitud.
- b) Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo del número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva)
- c) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- d) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con poliuretano expandido.
- e) Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm. en el caso de B.T. u 80 cm. en el caso de A.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases de A.T. o las tres fases y neutro de B.T.

#### **32.3.1.- Zanja**

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20 cm. La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

### **32.3.2.- Cable entubado**

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de P.V.C., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar la posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 2 metros.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

#### **32.4.- Cierre de zanjas**

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuera necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

Las zanjas estarán abiertas el mínimo tiempo posible, y siempre de acuerdo con el director de la obra, y con la señalización especificada en el Plan de Seguridad y Salud.

Durante todo el tiempo que permanezcan abiertas, el contratista se responsabilizará de mantenerla correctamente señalizadas en toda su longitud, de acuerdo con el Plan de Seguridad y Salud del proyecto

#### **32.5.- Reposición de pavimentos**

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo. Cualquier marca sobre las parcelas ocasionadas por rodadura de vehículos o maquinaria, o por cualquier otra causa será reparada, incluso con siembra si fuera necesario.

### **32.6.- Arquetas**

Cumplirán las dimensiones de las arquetas definidas en Proyecto. La excavación se adaptará a las dimensiones exteriores de los modelos de arquetas a colocar. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Los muros y parte superior de las arquetas, se realizarán en hormigón H-250, armado con mallazo de 12 mm. de diámetro, y un espesor mínimo de 250 mm. El recubrimiento mínimo de armaduras será de 40 mm.

Las tapas serán redondas y metálicas, tipo T2065 con la resistencia mecánica suficiente para soportar la circulación de vehículos pesados.

Quando se construyan arquetas in situ, tendrán las dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 30 veces el diámetro exterior del cable. En las arquetas los tubos deberán quedar 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido.

## **33.- LINEAS SUBTERRANEAS DE MEDIA TENSION**

### **33.1.- Transporte de bobinas de cables**

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y resistentes, que cubra completamente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

### **33.2.- Tendido de cables de media tensión**

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.



No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- a) Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.
- b) Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de M.T. se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de M.T., bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

### **33.3.- Señalización**

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m. por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

### **33.4.- Identificación**

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

### **33.5.- Puesta a tierra**

Todas las pantallas en M.T. de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable.

Si los cables son unipolares a las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

### **33.6.- Tensiones transferidas en M.T.**

Con motivo de un defecto a masa lejano y con objeto de evitar la transmisión de tensiones peligrosas en el tendido de cables por galería, las pantallas metálicas de los cables se pondrán a tierra cada 40 ó 50 m. y al realizar cada una de las cajas de empalme y en las cajas terminales.

### **33.7.- Montajes diversos**

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En el caso de uniones en M.T. de cajas terminales a seccionador o interruptor, los vanos serán cortos de forma que los esfuerzos electrodinámicos que puedan producirse no sean ocasión de cortocircuito entre fases.

## **34.- RECEPCION DE LA OBRA**

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

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

En la recepción de las instalaciones, se incluirán los siguientes conceptos:

## **34.1.- LINEAS AEREAS**

### **34.1.1.- Calidad de cimentaciones**

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

### **34.1.2.- Tolerancias de ejecución**

- a) Desplazamiento de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a  $(D/100)+ 10$ , expresada en centímetros.

- b) Desplazamiento de una apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo.

Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

- c) Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura de apoyos.

- d) Altura de flechas.

La diferencia máxima entre la flecha medida y la indicada en las tablas de tendido no deberá superar un  $\pm 2,5$  %.

e) Colocación de aisladores y herrajes.

Se comprobará que el montaje de las cadenas de aisladores y herrajes, son correctos conforme a los planos de montaje.

No se admitirá una desviación horizontal de las cadenas de aisladores de suspensión superior al 1% de la longitud de la cadena.

f) Distancias a masa.

Se comprobará que las distancias fase-tierra son mayores que las que mínimas establecidas por el R.L.A.T

#### **34.1.3.- Tolerancias de utilización**

a) En el caso de aisladores no suministrados por el Contratista, la tolerancia admitida de elementos estropeados es del 1,5 %.

b) La cantidad de conductor a cargo del Contratista se obtiene multiplicando el peso del metro de conductor por la suma de las distancias reales medidas entre los ejes de los pies de apoyos, aumentadas en un 5%, cualquiera que sea la naturaleza del conductor, con objeto de tener así en cuenta las flechas, puentes, etc.

#### **34.1.4.- Pruebas de las instalaciones**

Las pruebas de recepción de las instalaciones tendrán por objeto verificar que las instalaciones:

- Cumplen las hipótesis de cálculo y criterios de diseño que sirvieron de base para el proyecto.
- Funcionan adecuadamente para el fin con que fueron diseñadas.
- Cumplen las prescripciones de la Reglamentación vigente.

Se realizarán todas las pruebas y ensayos que especifiquen los correspondientes Reglamentos, así como los que la Dirección Facultativa considere oportunos.

Las pruebas de recepción se realizarán en tres niveles de actuación:

1) NIVEL 1

Se comprobará que la instalación realizada se ajusta a la proyectada.

2) NIVEL 2

Se comprobará el correcto montaje de las instalaciones, a simple vista y con las pruebas y ensayos que sean necesarios.

3) NIVEL 3

Se comprobará el correcto funcionamiento de la instalación a régimen nominal, viendo si se ajusta a las condiciones de funcionamiento previstos en proyecto.

Estos niveles son excluyentes, no se pasará a un nivel más avanzado sin verificar el cumplimiento del nivel anterior.

El Contratista aportará a su costa todos los medios necesarios para la realización de las pruebas tanto de personal cualificado, como auxiliar, instrumentos, herramientas y demás medios precisos.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, por escrito, un informe con los resultados obtenidos en las pruebas.

### **35.- PERIODO DE GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES**

El período de garantía será de un (1) año, contando a partir de la recepción provisional, siendo de cuenta del Adjudicatario la conservación de las obras y el subsanar las deficiencias, errores o vicios de construcción, de instalación o de materiales que se observen durante él, pues de no hacerlo voluntariamente ó a requerimiento de la Dirección Facultativa,

se podrán ejecutar directamente por ésta o por un tercero con cargo a las retenciones practicadas en las liquidaciones parciales.

La garantía cubre cualquier avería en las piezas mecánicas y eléctricas de las unidades instaladas, excepto en el caso demostrado de uso indebido.

No se considera incluido en la garantía del consumo de los materiales fungibles.

### **36.- PRÓRROGA DEL PERIODO DE GARANTÍA**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva, alguna obra se encontrase sin las debidas condiciones al efecto, se aplazará dicha recepción definitiva hasta tanto la obra no esté en disposición de ser recibida, sin abonar al Adjudicatario cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía, ni devolver el importe de las retenciones realizadas. Será obligación suya, continuar encargado de la conservación y reparación de las obras en cuestión, siendo aplicable en caso de que el Adjudicatario se negase a realizar los trabajos pendientes, lo especificado al respecto en el artículo "PERIODO DE GARANTÍA".

### **37.- RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO**

Sin menoscabo de las responsabilidades del Adjudicatario expuestas en otros artículos de este Pliego, será responsable directamente de TODAS Y CADA UNA de las unidades de obra instaladas, no siendo eximente de responsabilidad el hecho de que en el Proyecto figuren unidades de obra de una determinada marca comercial o que durante la ejecución de la obra la Dirección Facultativa imponga una determinada marca. El Adjudicatario, en caso de razonable duda técnica respecto al funcionamiento de una unidad de obra con marca o modelo impuesto, deberá presentar por escrito un informe exponiendo los argumentos que le hacen dudar del futuro buen funcionamiento de esa unidad de obra y propondrá una alternativa valorada de solución.

Si referente a lo anteriormente expuesto, no se llegase a un acuerdo entre Adjudicatario y Dirección Facultativa, ésta se reserva el derecho de realizar esa unidad de obra con

otra empresa, no pudiendo el Adjudicatario reclamar "lucro-cesante" por esas unidades no realizadas por él.

En éste último caso el Adjudicatario sigue siendo el UNICO responsable de toda la obra por él realizada. Si la Dirección Facultativa optase por adoptar la solución propuesta por el Adjudicatario, la responsabilidad de su correcto funcionamiento será igualmente del Adjudicatario.

### **38.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.**

El plan de seguridad en obra se ajustará al Estudio de Seguridad y Salud correspondiente al proyecto, el contratista aportará todas las unidades de seguridad indicadas en el estudio de seguridad y salud aprobado por la propiedad. Se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, y del coordinador de seguridad, la inclusión en el plan de seguridad, y por lo tanto en la obra, de cualquier subcontrata.

### **39.- PLANNING DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

El contratista aportará antes del comienzo de las obras, el planning de realización de los trabajos que se ajustará al Estudio de Seguridad y Salud.. Ante ordenes de la propiedad de parada e inicio de obra, la empresa contratista responderá en 24 horas ante la parada y en 72 horas ante la notificación de inicio de obra. El plazo de la obra será considerado como la suma parcial de los periodos comprendidos entre las ordenes de inicio y parada de ejecución de obra. Después del inicio de la obra, ante paradas obligadas y propuestas por la propiedad, el contratista no repercutirá ningún coste adicional. La contrata propondrá a la propiedad, por escrito y justificadamente, la aprobación de cualquier posible modificación de dicho planning

#### **40.- DISPOSICIÓN FINAL**

La concurrencia a ofertar para la ejecución del presente proyecto, presupone la plena aceptación de todas y cada una de las cláusulas del presenta Pliego de Condiciones.

Pamplona, Marzo de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo: Héctor Sánchez Segura

Colegiado nº 2.626



# **P R O Y E C T O**

**DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV.,  
DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS -  
POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”  
EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO:** BERRUEZA, S.A.  
Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo  
LOS ARCOS (Navarra)

DOCUMENTO Nº 4

# **P R E S U P U E S T O**

## **PRECIOS DESCOMPUESTOS**

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**CAPITULO 1 LINEA SUBTERRANEA A 13,2 KV.**

**001010 MI. MANDRILADO DE TUBOS**

MI. Trabajos consistentes en inspección y supervisión de tubos existentes mediante mandrilado de tubo, e instalación de hilo guía, incluso p.p. de material de seguridad y señalización durante la comprobación y elementos de protección personal trabajadores.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U14MAT11	Medios auxiliares y seguridad	1,000	Ud.	0,20	0,20
U14MOL01	Mano de obra	1,000	Ud.	0,35	0,35
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>0,55</b>

**001020 UD. LIMPIEZA DE CANALIZACION EXISTENTE**

Ud. Limpieza de canalizaciones existentes, usando camión succionador, incluso p.p. de material de seguridad y señalización durante la comprobación y elementos de protección personal trabajadores.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U15CAM01	Camión succionador	1,000	Ud.	855,50	855,50
U39G6020	Mat. complementario y seguridad	1,000	Ud.	55,50	55,50
U01A6020	Mano de obra	1,000	Ud.	180,50	180,50
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>1.091,50</b>

**001030 MI. LINEA CON CABLE HEPRZ1-K 12/20 KV. 3(1x400) mm2. Al**

M. suministro y tendido de conductor aluminio HEPRZ-1 12/20 KV. de 3(1x400) mm2. Al., aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica y cubierta de poliolefina DMZ1, en canalización subterránea.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26DM115	Cable HEPRZ-1 12/20 KV. 1x400 Al	3,000	MI	21,74	65,22
U26MT010	Mano obra tendido conductor y transporte	1,000	Ud	8,55	8,55
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>73,77</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**001040 UD JUEGO BOTELLA TERMINAL EXT. CABLE  
HEPRZ1-K 12/20 KV. 1x400 AI**

Ud.Juego de botella terminal exterior para cable HEPRZ-1 12/20 KV 1x400 mm2. Al, a base de tres terminales unipolares de exterior para cable seco y terminales rectos de compresión, colocada

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TK1524	Terminal I exterior RAYCHEM, para cable seco 400 mm2 Al 12/ KV	3,000	Ud	175,30	525,90
U26TN1524	Terminal pala compresión total por punzonado cable 400 mm2 Al	3,000	Ud	25,20	75,60
U26TN016	Terminal recto de compresión cable cobre 16 mm2	3,000	Ud	8,55	25,65
U16HER01	Herraje metálico galvanizado para sujeción botella a cruceta	3,000	Ud	15,80	47,40
U26CAP01	Capuchones aislantes	3,000	Ud.	25,52	76,56
U26MA020	Material complementario	1,000	Ud	15,20	15,20
U26MT020	Mano de obra	1,000	Ud	185,50	185,50
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>951,81</b>

**001050 UD. JUEGO BOTELLA TERMINAL INTERIOR  
ENCHUFABLE CABLE 1X400 AI**

Ud.Juego de botella terminal interior para cable HEPRZ-1 12/20 KV. 1x400 mm2. Al., a base de tres terminales unipolares de interior enchufables y apantallados de 400 A. para cable seco tipo K-400TB+11TL y terminales rectos de compresión, colocada

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
T26TK1524	Terminal 400 mm2. Al, K-400TB	3,000	Ud	195,50	586,50
T26TN1524	Terminal 400 mm2. NIDSA 58.64-1	3,000	Ud	12,30	36,90
T26TN016	Terminal 16 mm2. NIDSA	3,000	Ud	0,25	0,75
T26MA020	Material complementario	1,000	Ud	15,30	15,30
T26MT020	Mano de obra	1,000	Ud	150,26	150,26
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>789,71</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**001060 UD. EMPALME PARA CABLE HEPRZ-1 3(1x400) AI**

Ud. empalme para cable HEPRZ-1 12/20 KV. de 3(1x400) mm2. Al. a base conjunto de tres empalmes unipolares RAYCHEM para cable seco y manguitos de empalme a compresión por punzonado

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26EM010	Conjunto 3 empalmes RAYCHEM 400	1,000	Ud.	420,20	420,20
U26EM020	Manguitos empalme compresión 400	3,000	Ud.	85,50	256,50
U26EM030	Material complementario	1,000	Ud.	85,55	85,55
U26EM040	Mano de obra	1,000	Ud.	255,10	255,10
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>1.017,35</b>

**001070 UD SELLADO TUBO PVC**

Ud. Sellado de tubo de PVC con tapón de espuma de poliuretano expandido para tubo de diametro 200 ó 160 mm.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TPX16	Tapón de poliuretano expandido	1,000	Ud.	1,75	1,75
U26MT045	Mano de obra	1,000	Ud.	1,10	1,10
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>2,85</b>

**001080 UD. MEDICION DE AISLAMIENTO DE CONDUCTORES**

Ud. Medición de aislamiento de conductores de media tensión y ensayos en corriente alterna y capacidad con descargas parciales (verificación de continuidad y orden de fase, medida continuidad y resistencia ohmica de pantallas, rigidez dieléctrica de cubierta)

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U27MAI10	Medios auxiliares de medición y seguridad	1,000	Ud	655,20	655,20
U27MAI20	Mano de obra y transporte	1,000	Ud	875,50	875,50
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>1.530,70</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**CAPITULO 2 LINEA AEREA A 13,2 KV.**

**002010 UD. TORRE METALICA HAR-9000-18-NHR1**

Ud. Torre metálica HAR-9000-18-NHR1, para doble circuito, toma a subterráneo, comprendiendo excavación de pozos con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U27TM001	Torre metalica HAR-9000-18-NHR1 y tornilleria	1,000	Ud.	4.454,20	4.454,20
U26ACV70	Aislador polimérico U36/70 EBAV_AR	6,000	Ud.	107,23	643,38
U26HB016	Grillete normal GN-16	6,000	Ud.	7,51	45,06
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	6,000	Ud.	8,18	49,08
U26GRA01	Grapa amarre a compresión LA-180 con compresion	6,000	Ud.	26,79	160,74
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	6,000	Ud.	31,07	186,42
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	18,000	MI.	12,89	232,02
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	10,000	Kg.	4,43	44,30
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	2,000	Ud.	6,83	13,66
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tomillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	2.985,000	Kg.	0,27	805,95
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	12,200	M3.	59,80	729,56
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	12,200	M3.	17,02	207,64
U26HM010	Hormigonado y aplomo	12,850	M3.	143,92	1.849,37
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	2.985,000	Kg.	0,52	1.552,20
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>11.457,47</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002020 UD. TORRE METALICA C2000-20-N2**

Ud. Torre metálica C2000-20-N2, para doble circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TMC20	Torre metalica C2000-20-N2 y tornilleria	1,000	Ud.	1.566,73	1.566,73
U26ACV70	Aislador polimérico U36/70 EBAV_AR	12,000	Ud.	107,23	1.286,76
U26HB016	Grillete normal GN-16	12,000	Ud.	7,51	90,12
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	12,000	Ud.	8,18	98,16
U26GRA01	Grapa amarre a compresión LA-180 con compresion	12,000	Ud.	26,79	321,48
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	12,000	Ud.	31,07	372,84
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	8,000	Kg.	4,43	35,44
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	18,000	MI.	12,89	232,02
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	2,000	Ud.	6,83	13,66
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tornillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	1.036,000	Kg.	0,27	279,72
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	3,600	M3.	59,80	215,28
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	3,600	M3.	17,02	61,27
U26HM010	Hormigonado y aplomo	4,250	M3.	143,92	611,66
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	1.036,000	Kg.	0,52	538,72
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>6.207,75</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002030 UD. TORRE METALICA C4500-20-T4**

Ud. Torre metálica C4500-20-T4, para simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TMC21	Torre metalica C4500-20-T4 y tornilleria	1,000	Ud.	2.370,14	2.370,14
U26ACV70	Aislador polimérico U36/70 EBAV_AR	6,000	Ud.	107,23	643,38
U26HB016	Grillete normal GN-16	6,000	Ud.	7,51	45,06
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	6,000	Ud.	8,18	49,08
U26GRA01	Grapa amarre a compresión LA-180 con compresion	6,000	Ud.	26,79	160,74
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	6,000	Ud.	31,07	186,42
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	9,000	MI.	12,89	116,01
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	8,000	Kg.	4,43	35,44
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	2,000	Ud.	6,83	13,66
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tornillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	1.564,000	Kg.	0,27	422,28
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	4,760	M3.	59,80	284,65
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	4,760	M3.	17,02	81,02
U26HM010	Hormigonado y aplomo	5,450	M3.	143,92	784,36
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	1.564,000	Kg.	0,52	813,28
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>6.489,41</b>



Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002040 UD. TORRE METALICA MI 2500-18-NM1**

Ud. Torre metálica MI 2500-18-NM1, para doble circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TMC22	Torre metalica MI 2500-18-NM1 y tornilleria	1,000	Ud.	2.111,60	2.111,60
U26ACV70	Aislador polimérico U36/70 EBAV_AR	12,000	Ud.	107,23	1.286,76
U26HB016	Grillete normal GN-16	12,000	Ud.	7,51	90,12
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	12,000	Ud.	8,18	98,16
U26GRA01	Grapa amarre a compresión LA-180 con compresion	12,000	Ud.	26,79	321,48
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	12,000	Ud.	31,07	372,84
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	18,000	MI.	12,89	232,02
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	8,000	Kg.	4,43	35,44
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	2,000	Ud.	6,83	13,66
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tornillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	1.397,000	Kg.	0,27	377,19
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	5,800	M3.	59,80	346,84
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	5,800	M3.	17,02	98,72
U26HM010	Hormigonado y aplomo	6,450	M3.	143,92	928,28
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	1.397,000	Kg.	0,52	726,44
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>7.523,44</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002045 UD. TORRE METALICA HAR-13000-15-NHR1**

Ud. Torre metálica HAR-13000-15-NHR1, para doble circuito, toma a subterráneo, comprendiendo excavación de pozos con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U31TM011	Torre metalica HAR-13000-15-NHR1 y tornilleria	1,000	Ud.	4.715,35	4.715,35
U26ACV70	Aislador polimérico U36/70 EBAV_AR	12,000	Ud.	107,23	1.286,76
U26HB016	Grillete normal GN-16	12,000	Ud.	7,51	90,12
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	12,000	Ud.	8,18	98,16
U26GRA01	Grapa amarre a compresión LA-180 con compresion	12,000	Ud.	26,79	321,48
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	12,000	Ud.	31,07	372,84
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	22,000	MI.	12,89	283,58
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	10,000	Kg.	4,43	44,30
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	2,000	Ud.	6,83	13,66
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tornillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	3.154,000	Kg.	0,27	851,58
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	11,200	M3.	59,80	669,76
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	11,200	M3.	17,02	190,62
U26HM010	Hormigonado y aplomo	12,100	M3.	143,92	1.741,43
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	3.154,000	Kg.	0,52	1.640,08
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>12.803,61</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002050 UD. TORRE METALICA C3000-20-T4**

Ud. Torre metálica C3000-20-T4, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TMC23	Torre metalica C3000-20-T4 y tornilleria	1,000	Ud.	1.810,30	1.810,30
U26ACV70	Aislador polimérico U36/70 EBAV_AR	6,000	Ud.	107,23	643,38
U26HB016	Grillete normal GN-16	6,000	Ud.	7,51	45,06
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	6,000	Ud.	8,18	49,08
U26GRA01	Grapa amarre a compresión LA-180 con compresion	6,000	Ud.	26,79	160,74
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	6,000	Ud.	31,07	186,42
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	6,000	MI.	12,89	77,34
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	8,000	Kg.	4,43	35,44
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	2,000	Ud.	6,83	13,66
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tornillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	1.183,000	Kg.	0,27	319,41
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	4,050	M3.	59,80	242,19
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	4,050	M3.	17,02	68,93
U26HM010	Hormigonado y aplomo	4,850	M3.	143,92	698,01
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	1.183,000	Kg.	0,52	615,16
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>5.449,01</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002060 UD. TORRE METALICA C3000-18-T4**

Ud. Torre metálica C2000-18-B2, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TM24	Torre metalica C3000-18-T4 y tornilleria	1,000	Ud.	1.525,30	1.525,30
202356	Aislador polimérico mod. 36/70EB A	3,000	Ud.	72,50	217,50
U26HB016	Grillete normal GN-16	3,000	Ud.	7,51	22,53
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	3,000	Ud.	8,18	24,54
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	3,000	Ud.	31,07	93,21
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	6,000	MI.	12,89	77,34
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	4,000	Kg.	4,43	17,72
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	2,000	Ud.	6,83	13,66
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tornillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	1.043,000	Kg.	0,27	281,61
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	3,430	M3.	59,80	205,11
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	3,430	M3.	17,02	58,38
U26HM010	Hormigonado y aplomo	4,100	M3.	143,92	590,07
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	1.043,000	Kg.	0,52	542,36
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>4.153,22</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002070 UD. TORRE METALICA C2000-20-B2**

Ud. Torre metálica C2000-20-B2, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TM25	Torre metalica C2000-20-B2 y tornilleria	1,000	Ud.	1.700,59	1.700,59
202356	Aislador polimérico mod. 36/70EB A	3,000	Ud.	72,50	217,50
U26HB016	Grillete normal GN-16	3,000	Ud.	7,51	22,53
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	3,000	Ud.	8,18	24,54
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	3,000	Ud.	31,07	93,21
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	6,000	MI.	12,89	77,34
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	4,000	Kg.	4,43	17,72
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	1,000	Ud.	6,83	6,83
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tornillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	1.114,000	Kg.	0,27	300,78
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	3,600	M3.	59,80	215,28
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	3,600	M3.	17,02	61,27
U26HM010	Hormigonado y aplomo	4,250	M3.	143,92	611,66
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	1.114,000	Kg.	0,52	579,28
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>4.412,42</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002080 UD. TORRE METALICA HA-6000-19-T1 Y CRUCETA DERIVACION T1**

Ud. Torre metálica HA 6000-19-T1, en simple circuito con cruceta de derivación T1, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TM26	Torre metalica HA-6000-19-T1, cruceta derivación T1 y tornilleri	1,000	Ud.	4.428,44	4.428,44
U26ACV70	Aislador polimérico U36/70 EBAV_AR	9,000	Ud.	107,23	965,07
202356	Aislador polimérico mod. 36/70EB A	2,000	Ud.	72,50	145,00
U26HB016	Grillete normal GN-16	9,000	Ud.	7,51	67,59
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	11,000	Ud.	8,18	89,98
U26GRA01	Grapa amarre a compresión LA-180 con compresion	9,000	Ud.	26,79	241,11
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	11,000	Ud.	31,07	341,77
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	18,000	MI.	12,89	232,02
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	8,000	Kg.	4,43	35,44
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	2,000	Ud.	6,83	13,66
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tomillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	2.941,000	Kg.	0,27	794,07
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	8,570	M3.	59,80	512,49
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	8,570	M3.	17,02	145,86
U26HM010	Hormigonado y aplomo	9,300	M3.	143,92	1.338,46
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	2.941,000	Kg.	0,52	1.529,32
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>11.364,17</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002090 UD. TORRE METALICA C2000-16-B2**

Ud. Torre metálica C2000-16-B2, simple circuito, comprendiendo excavación de pozos con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TM27	Torre metalica C2000-16-B2 y tornilleria	1,000	Ud.	1.310,20	1.310,20
202356	Aislador polimérico mod. 36/70EB A	3,000	Ud.	72,50	217,50
U26HB016	Grillete normal GN-16	3,000	Ud.	7,51	22,53
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	3,000	Ud.	8,18	24,54
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	3,000	Ud.	31,07	93,21
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	6,000	MI.	12,89	77,34
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	4,000	Kg.	4,43	17,72
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	1,000	Ud.	6,83	6,83
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tornillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	869,000	Kg.	0,27	234,63
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	2,620	M3.	59,80	156,68
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	2,620	M3.	17,02	44,59
U26HM010	Hormigonado y aplomo	3,450	M3.	143,92	496,52
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	869,000	Kg.	0,52	451,88
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>3.638,06</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002100 UD. TORRE METALICA HA-6000-16-T1 Y CRUCETA DERIVACION T1**

Ud. Torre metálica HA-6000-19-T1, cruceta derivación T1 y tornillería, simple circuito, comprendiendo excavación de pozos con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TM28	Torre metalica HA-6000-16-T1, cruceta derivación T1 y tornilleri	1,000	Ud.	3.910,20	3.910,20
U26ACV70	Aislador polimérico U36/70 EBAV_AR	9,000	Ud.	107,23	965,07
202356	Aislador polimérico mod. 36/70EB A	2,000	Ud.	72,50	145,00
U26HB016	Grillete normal GN-16	11,000	Ud.	7,51	82,61
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	9,000	Ud.	8,18	73,62
U26GRA01	Grapa amarre a compresión LA-180 con compresion	6,000	Ud.	26,79	160,74
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	11,000	Ud.	31,07	341,77
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	18,000	MI.	12,89	232,02
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	8,000	Kg.	4,43	35,44
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	2,000	Ud.	6,83	13,66
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tomillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	2.644,000	Kg.	0,27	713,88
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	7,680	M3.	59,80	459,26
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	7,680	M3.	17,02	130,71
U26HM010	Hormigonado y aplomo	8,450	M3.	143,92	1.216,12
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	2.644,000	Kg.	0,52	1.374,88
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>10.338,87</b>



Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

002110 UD. TORRE METALICA C2000-10-L4

Ud. Torre metálica C2000-10-L4, simple circuito, comprendiendo excavación de pozos con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TM29	Torre metalica AG-9000-23 y tomilleria	1,000	Ud.	770,10	770,10
U26ACV70	Aislador polimérico U36/70 EBAV_AR	6,000	Ud.	107,23	643,38
202356	Aislador polimérico mod. 36/70EB A	1,000	Ud.	72,50	72,50
U26HB016	Grillete normal GN-16	6,000	Ud.	7,51	45,06
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	6,000	Ud.	8,18	49,08
U26GRA01	Grapa amarre a compresión LA-180 con compresion	6,000	Ud.	26,79	160,74
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	6,000	Ud.	31,07	186,42
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	6,000	MI.	12,89	77,34
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	8,000	Kg.	4,43	35,44
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	2,000	Ud.	6,83	13,66
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tornillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	511,000	Kg.	0,27	137,97
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	1,550	M3.	59,80	92,69
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	1,550	M3.	17,02	26,38
U26HM010	Hormigonado y aplomo	2,250	M3.	143,92	323,82
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	511,000	Kg.	0,52	265,72
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>3.384,19</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

002120 UD. TORRE METALICA C2000-22-B2

Ud. Torre metálica C2000-22-B2, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TM30	Torre metalica C2000-22-B2 y tornilleria	1,000	Ud.	1.810,95	1.810,95
202356	Aislador polimérico mod. 36/70EB A	3,000	Ud.	72,50	217,50
U26HB016	Grillete normal GN-16	3,000	Ud.	7,51	22,53
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	3,000	Ud.	8,18	24,54
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	3,000	Ud.	31,07	93,21
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	6,000	MI.	12,89	77,34
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	8,000	Kg.	4,43	35,44
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	2,000	Ud.	6,83	13,66
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tornillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	1.223,000	Kg.	0,27	330,21
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	4,060	M3.	59,80	242,79
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	4,060	M3.	17,02	69,10
U26HM010	Hormigonado y aplomo	4,850	M3.	143,92	698,01
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	1.223,000	Kg.	0,52	635,96
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>4.755,13</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002130 UD. TORRE METALICA HA-6000-21-T1**

Ud. Torre metálica HA-6000-21, comprendiendo excavación de pozos con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TM31	Torre metalica HA-6000-21-T1 y tornilleri	1,000	Ud.	4.685,20	4.685,20
U26ACV70	Aislador polimérico U36/70 EBAV_AR	3,000	Ud.	107,23	321,69
U26HB016	Grillete normal GN-16	3,000	Ud.	7,51	22,53
U26RTE16	Rótula enlace R16/20	3,000	Ud.	8,18	24,54
U26GRA01	Grapa amarre a compresión LA-180 con compresion	3,000	Ud.	26,79	80,37
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	3,000	Ud.	31,07	93,21
U26PID01	Placa riesgo e identificación ID	1,000	Ud.	17,36	17,36
U26FUN01	Funda termorretráctil RAYCHEM	10,000	MI.	12,89	128,90
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	8,000	Kg.	4,43	35,44
U26PI020	Pica Ac-Cu Diam. 14,6mm y 2m lon	2,000	Ud.	6,83	13,66
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	0,200	Ud.	4,78	0,96
U26CHP11	Tornillos galv. línea seguridad	2,000	Ud.	5,07	10,14
U26TR010	Transporte hierro a obra y acopio	3.199,000	Kg.	0,27	863,73
U26EX010	Excavación pozo en todo terreno	9,570	M3.	59,80	572,29
U26RE010	Extendido o retirado de tierras	9,570	M3.	17,02	162,88
U26HM010	Hormigonado y aplomo	10,450	M3.	143,92	1.503,96
U26IZ010	Armado e izado torre metálica	3.199,000	Kg.	0,52	1.663,48
U26ZA010	Apertura y cierre zanja tierra	1,000	Ud.	262,49	262,49
U26MT050	Montaje, seguridad y señalización	1,000	Ud.	185,44	185,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>10.655,77</b>

**002140 KM. CONDUCTORES Y TENDIDO CABLE LA-180**

Km. tendido de línea aérea con 3 cables Al-Ac de 181,6 mm2. (LA-180) incluso tensado, regulado y retencionado

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26DG031	Cable Al-Ac de 181.6 mm2.	2.028,000	Kg	4,67	9.470,76
U26MO013	Mano de obra de montaje	1,000	Ud.	2.933,32	2.933,32
U15MED01	Medios mecánicos tendido	1,000	Ud.	1.210,50	1.210,50
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>13.614,58</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002015 UD. SECCIONADOR EN APOYO DE TOMA SUBTERRANEA**

Ud. Juego de seccionadores unipolares tipo LOADBUS-TER-LBC de 24 KV., 630 A., colocación de seccionadores, terminales y puentes con cable seco 12/20 KV., incluso mando mecánico.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
USECC01	Seccionadores unipolares LOADBUSTER-LBC de 24 KV. 630 A.	3,000	Ud.	225,30	675,90
USECC05	Herrajes metálico galvanizado doble para fijación loadbuster	1,000	Ud.	775,30	775,30
USECC10	Mando mecánico III SGP-24 con tubo de 2", cojinetes, mensula y c	1,000	Ud.	750,35	750,35
USECC15	Cjto. terminales con tornillería acero inox. conexion seccionado	1,000	Ud.	110,30	110,30
USECC25	Puesta Tierra de seccionador cable Cu 50 mm2 y mat. de bronce	1,000	Ud.	122,30	122,30
USECC30	Transporte, acopio, izado y montaje del seccionador	1,000	Ud.	1.255,30	1.255,30
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>3.689,45</b>

**002017 UD. SECCIONADORES UNIPOLARES TIPO SXSF**

Ud. Juego de seccionadores unipolares tipo SXSF-24 con eslabones fusibles, colocación de seccionadores, terminales y puentes con cable seco 12/20 KV.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U23SXF1	Seccionador SXSF-24 KV.	3,000	Ud.	220,98	662,94
U25SEC01	Cruceta CPN60 de 2,30 m. para secci	1,000	Ud.	210,80	210,80
U25HER01	Herrajes con casquillos	3,000	Ud.	7,67	23,01
U25STC10	Terminales SIMEL DPCE-56	6,000	Ud.	5,18	31,08
U26TOR40	Tornillos de acero M12x90	6,000	Ud.	0,55	3,30
U26TOR90	Tornillos de acero M12x90	6,000	Ud.	0,12	0,72
U26PET50	Petaca ligera de bronce	1,000	Ud.	3,29	3,29
U26TEB50	Terminales a brida para 50 mm2.	3,000	Ud.	1,00	3,00
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	2,000	Kg.	4,43	8,86
U26PFT50	Petaca ligera de bronce	1,000	Ud.	2,99	2,99
U26TEP50	Terminal de presión para 50 mm2.	1,000	Ud.	1,01	1,01
U26FT050	Funda termorretráctil RAYCHEM	8,000	MI.	9,84	78,72
U26PRO11	Capuchón aislante bornas seccionador	6,000	Ud.	11,70	70,20
U24PE010	Pequeño material accesorio	1,000	Ud.	25,77	25,77
U24PE020	Mano de obra de montaje y transporte	1,000	Ud.	158,70	158,70
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>1.284,39</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002160 UD. JUEGO DE AUTOVALVULAS Y P.T.**

Ud. Juego de autoválvulas y su puesta a tierra, a base de 3 autoválvulas de óxidos metálicos INZP 21.10, colocada

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26AVS10	Autovalvula 18 KV 10 KA INZP 21.10	3,000	Ud.	100,42	301,26
U26AVH10	Cruceta CPN60 sujecion autovalvulas y botellas	1,000	Ud.	174,96	174,96
U26TOR90	Tornillos de acero M12x90	6,000	Ud.	0,12	0,72
U26CU050	Cable cobre de 50 mm2.	2,000	Kg.	4,43	8,86
U26TEB50	Terminales a brida para 50 mm2.	6,000	Ud.	1,00	6,00
U26TBP16	M. Tubo acero Pg-16	10,000	Ud.	1,14	11,40
U26AVT10	Herraje galvan. sujecion tubo	4,000	Ud.	1,45	5,80
U26RV050	Cable cobre RV0,6/1KV, 1x50mm2.	12,000	MI.	1,96	23,52
U26PET50	Petaca ligera de bronce	1,000	Ud.	3,29	3,29
U26GRC10	Grapa Cronil conexion de tierras	2,000	Ud.	3,75	7,50
U26TEP50	Terminal de presión para 50 mm2.	1,000	Ud.	1,01	1,01
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	1,000	Ud.	4,78	4,78
U14CA010	Capuchones aislantes tipo BCAC	3,000	Ud.	31,07	93,21
U26MT025	Mano de obra y transporte	1,000	Ud.	146,70	146,70
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>789,01</b>

**002170 UD. PROLONGACION DE 5 M. DE LINEA LA-56**

Ud. Empalme de nuevos conductores con conductores existentes, con cables tipo LA-56, incluso amarre de conductores en nuevos apoyos y regulado de línea

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U44LSA1	Cable Al-Ac de 54.6 mm2.	3,000	Kg	3,60	10,80
U26DG033	Manguitos de empalme a compresión para cable Al-Ac diam. 9,5 mm.	3,000	Ud.	16,41	49,23
U25MAOM1	Mano de obra de montaje y conexionado	1,000	Ud.	385,20	385,20
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>445,23</b>

**Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS**

REFERENCIA: 19\_22

**002180 UD. PROLONGACION DE 5 M. DE LINEA LA-110**

Ud. Empalme de nuevos conductores con conductores existentes, con cables tipo LA-110, incluso amarre de conductores en nuevos apoyos y regulado de línea

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U55L101	Cable Al-Ac de 116.7 mm2.	6,000	Kg	3,97	23,82
U47DGF01	Manguitos de empalme a compresión para cable Al-Ac diám. 14 mm.	3,000	Ud.	18,65	55,95
U25MAOM1	Mano de obra de montaje y conexionado	1,000	Ud.	385,20	385,20
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>464,97</b>

**002190 UD. REPLANTEO TOPOGRAFICO DE APOYOS EN CAMPO**

Ud. Replanteo topográfico de apoyos en campo, medición de resistencia de puesta a tierra de apoyos y preparación de protocolos de instalación de tierras

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U01AA01	Peón especializado	6,000	Hr.	21,06	126,36
U01AA05	Oficial electricista	6,000	Hr.	31,33	187,98
U01AA10	Ingeniero Téc. en Topografía	30,000	Hr.	41,66	1.249,80
U01AA15	Dietas y desplazamientos	2,000	Ud.	185,14	370,28
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>1.934,42</b>

**002200 UD. SALIDA A TORRE METALICA DE LINEA SUBTERRANEA**

Ud. Salida a torre metálica de línea subterránea con cable seco, colocada

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26CC403	Canaleta cerrada 300x100 galvanizada	8,000	Ud.	15,97	127,76
U26HS011	Herrajes sujeción canaleta	5,000	Ud.	3,18	15,90
U26STA10	Herrajes sujecion cables A.T.	4,000	Ud.	3,15	12,60
U26STC10	Cruceta sujecion terminales A.T. y autov. galvanizada	1,000	Ud.	134,67	134,67
U26ACU10	Abrazader. Cu sujec. cables A.T.	4,000	Ud.	3,29	13,16
U26TOR45	Tomillos de acero M12x45	4,000	Ud.	0,26	1,04
U26PET50	Petaca ligera de bronce	1,000	Ud.	3,29	3,29
U26RCD10	Rollo de cinta Denso	1,000	Ud.	4,78	4,78
U26TEP16	Terminal de presión para 75 mm2.	3,000	Ud.	1,59	4,77
U26MT030	Mano de obra y transporte	1,000	Ud.	93,02	93,02
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>410,99</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002210 UD. TRABAJOS LINEA AEREA PASO CARRETERA, LINEA ELECTRICA O TELEFONI**

Ud. trabajos varios en línea aérea, colocando protecciones en pasos de carreteras, autovía, línea eléctrica, caminos, línea telefónica o río para tendido de cableado de nueva línea.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26PC03	Colocación protecciones	2,000	Ud.	210,50	421,00
U26TR003	Medios auxiliares varios y de seguridad y señalización	1,000	Ud.	262,30	262,30
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>683,30</b>

**002220 UD. CHAPAS ANTIESCALO PARA TORRES METÁLICAS MONOBLOQUE**

Ud. juego de chapas galvanizadas antiescalo de 2,5 m. de altura para torre metálica monobloque, provistas de aviso de "riesgo eléctrico"; incluso replanteo, falsos montantes, acopio y transporte de materiales a pie de obra y mano de obra de montaje.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
UCH004	Chapas metálicas antiescalo 2,5 m. de altura	1,000	Ud.	244,50	244,50
UCH005	Material accesorio	1,000	Ud.	8,20	8,20
UCH006	Mano de obra	1,000	Ud.	40,20	40,20
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>292,90</b>

**002230 UD. DESBROCE DE ARBUSTOS**

Ud. desbroce de arbustos para tendido de nueva línea eléctrica y colocación de torres metálicas, incluido retirado de materiales y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U10AC27	Desbroces y retirada materiales	1,000	Ud.	285,20	285,20
U10AC40	Material complementario y de seguridad	1,000	Ud.	165,50	165,50
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>450,70</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**002240 UD. SEGUIMIENTO Y CONTROL ARQUEOLOGICO**

Ud. Seguimiento y control arqueológico de los movimientos de tierras que se realicen en la ejecución de la obra, incluso redacción de estudio arqueológico a realizar por técnico arqueólogo

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U15SE001	Seguimiento arqueológico en obra	50,000	Hr.	35,55	1.777,50
U15SE005	Trabajos en laboratorio	22,000	Hr.	35,55	782,10
U15SE010	Preparar estudio	16,000	Hr.	35,55	568,80
U15SE015	Dietas, desplazamientos y material vario	1,000	Ud.	655,20	655,20
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>3.783,60</b>

**002250 UD. DESCARGOS Y TRABAJOS CON TECNICAS EN TENSION**

Ud. Descargos y trabajos con técnicas en tensión y posterior reposición

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U26TTT10	Trabajos con técnicas en tensión	1,000	Ud.	510,00	510,00
U26MON10	Montaje con descargo y en festivos	1,000	Ud.	275,00	275,00
U26MA10	Medios auxiliares varios de seguridad y señalización	1,000	Ud.	150,20	150,20
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>935,20</b>

**002260 UD. ELEMENTOS SEGURIDAD TRABAJOS A REALIZAR PROXIMOS A TENSION**

Ud. Elementos de seguridad y salud a colocar por trabajos a realizar con proximidad a elementos con tensión, con línea existente

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U24TR001	Trabajos a realizar con proximidad elementos tensión	1,000	Ud.	1.778,90	1.778,90
U25MED01	Medios auxiliares varios de seguridad y señalización	1,000	Ud.	650,25	650,25
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>2.429,15</b>



Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**CAPITULO 3 OBRA CIVIL LINEA SUBTERRANEA**

**003010 MI. CANALIZACION 4 TUBOS DIAM. 200 EN SALIDA STR A APOYO Nº1**

MI. Canalización subterránea con 4 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm. en zona de salida de Subestación a apoyo nº1 para redes eléctricas, con una profundidad de 125 cm., con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo excavación en zanja por medios mecánicos, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), instalación de tubos, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20, formando dado de 0,30x1,00 m., colocación de cinta de señalización, relleno con tierras seleccionadas de la excavación compactadas y capa de terminación de 20 cm. de relleno con árido especial de cantera compactado, incluso p.p. medidas especiales en cruza-mientos y paralelismos con otras canalizaciones, elementos de protección personal trabajadores, material de seguridad y señalización.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U39GK016	Tubo PE corr. alma lisa 200 mm.	4,000	MI.	6,45	25,80
U39BA001	Excavación en zanja medios mecán	1,250	M3.	25,50	31,88
U39BA101	Transporte tierras a vertedero	0,500	M3.	2,10	1,05
P01HE010	Hormigón HM-20/P/20/I de central	0,450	M3.	58,04	26,12
U39BA102	Carga y trans. escombros y tierras a centro recogida	0,450	M3	12,50	5,63
P15U010	Relleno y compactado con tierras de excavación	0,750	M3.	1,76	1,32
P10TOD02	Arido especial cantera para camino	0,200	M3.	11,35	2,27
U39GS060	Guía de cuerda de nylon	4,000	MI.	0,07	0,28
U39GS050	Cinta plástica de señalización	1,000	MI.	0,08	0,08
U39GS062	Mat. complementario y seguridad	1,000	Ud.	4,76	4,76
U5412OC	Mano de obra	1,000	Ud.	25,50	25,50
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>124,69</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**003020 MI. CANALIZACION 2 TUBOS DIAM. 200 EN ZONA PAV. ASFALTICO**

MI. Canalización subterránea con 2 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., en zona con pavimento asfáltico y paralela a la red eléctrica existente, colocados a la profundidad señalada en proyecto con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo rotura con precorte en una anchura de 60 cm., excavación en zanja por medios mecánicos o manuales, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20 hasta 25 cm. por debajo de la cota existente, colocación de cinta de señalización, relleno con hormigón HM-20/P/20 hasta 8 cm. por debajo de la cota final, y capa final de aglomerado asfáltico, incluso p.p. de material complementario por repintado de marcas viales, reposición de badenes, sumideros, tuberías de saneamiento y otros servicios afectados, medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones, elementos de protección personal trabajadores, material de seguridad y señalización para ordenación del tráfico y circulación de peatones según indicaciones de la autoridad competente.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U39GK016	Tubo PE corr. alma lisa 200 mm.	2,000	MI.	6,45	12,90
U39BA027	Rotura con precorte pavim. existente	1,000	M2	32,40	32,40
U39BA001	Excavación en zanja medios mecán	0,250	M3.	25,50	6,38
U39BC002	Excavación en zanja medios manuales	0,450	M3.	35,55	16,00
U39BA205	Todo-uno de cantera compactado	0,540	M3.	13,98	7,55
U39BA102	Carga y trans. escombros y tierras a centro recogida	0,450	M3	12,50	5,63
U39BA031	Pavimento aglom. asfáltico 8 cm.	0,800	M2	28,24	22,59
P01HE010	Hormigón HM-20/P/20/I de central	0,350	M3.	58,04	20,31
U39GS046	Separador de PVC para 1-2 tubos	1,000	Ud.	0,27	0,27
U39GS060	Guía de cuerda de nylon	2,000	MI.	0,07	0,14
U39GS050	Cinta plástica de señalización	1,000	MI.	0,08	0,08
U39GS062	Mat. complementario y seguridad	1,000	Ud.	4,76	4,76
U01CEL10	Mano de obra	1,000	UD	39,65	39,65
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>168,66</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**003030 MI. CANALIZACION 2 TUBOS DIAM. 200 ZONA PAV. HORMIGON**

MI. Canalización subterránea con 2 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., en zona con pavimento de hormigón y paralela a la red eléctrica existente, colocados a la profundidad señalada en proyecto con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo rotura con precorte en una anchura de 60 cm., excavación en zanja por medios mecánicos o manuales, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20 hasta 15 cm. por debajo de la cota existente, colocación de cinta de señalización, y relleno con hormigón HM-20/P/20 hasta la cota final, incluso p.p. de material complementario por repintado de marcas viales, reposición de bordillos, badenes, sumideros, tuberías de saneamiento y otros servicios afectados, medidas especiales en cruza-mientos y paralelismos con otras canalizaciones, elementos de protección personal trabajadores, material de seguridad y señalización para ordenación del tráfico y circulación de peatones según indicaciones de la autoridad competente.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U39GK016	Tubo PE corr. alma lisa 200 mm.	2,000	MI.	6,45	12,90
U39BA027	Rotura con precorte pavim. existente	0,600	M2	32,40	19,44
U39BA001	Excavación en zanja medios mecán	0,250	M3.	25,50	6,38
U39BC002	Excavación en zanja medios manuales	0,420	M3.	35,55	14,93
U39BA205	Todo-uno de cantera compactado	0,240	M3.	13,98	3,36
U39BA102	Carga y trans. escombros y tierras a centro recogida	0,400	M3	12,50	5,00
P01HE010	Hormigón HM-20/P/20/I de central	0,150	M3.	58,04	8,71
U39GS046	Separador de PVC para 1-2 tubos	1,000	Ud.	0,27	0,27
U39GS060	Guía de cuerda de nylon	2,000	MI.	0,07	0,14
U39GS050	Cinta plástica de señalización	1,000	MI.	0,08	0,08
U39GS062	Mat. complementario y seguridad	1,000	Ud.	4,76	4,76
U01CEL10	Mano de obra	1,000	UD	39,65	39,65
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>115,62</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**003040 MI. CANALIZACION 2 TUBOS DIAM. 200 ZONA CAMINO O ARCEN**

MI. Canalización subterránea con 2 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., en zona camino o arcén, para redes eléctricas, colocados a la profundidad señalada en proyecto con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo excavación en zanja por medios mecánicos, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (tasas de gestión en capítulo aparte), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20, formando dado de 0,30x0,60 m., colocación de cinta de señalización, relleno con tierras de excavación compactadas hasta 20 cm. por debajo de la cota final, y capa final con arido especial de cantera compactado, incluso p.p. de medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones y elementos de protección personal trabajadores.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U39GK016	Tubo PE corr. alma lisa 200 mm.	2,000	MI.	6,45	12,90
U39BA001	Excavación en zanja medios mecán	0,400	M3.	25,50	10,20
U39BA102	Carga y trans. escombros y tierras a centro recogida	0,200	M3	12,50	2,50
P01HE010	Hormigón HM-20/P/20/I de central	0,100	M3.	58,04	5,80
RE00120	Relleno de tierras seleccionadas y compactadas	0,450	M3.	5,77	2,60
P10TOD02	Arido especial cantera para camino	0,100	M3.	11,35	1,14
U39GS046	Separador de PVC para 1-2 tubos	1,000	Ud.	0,27	0,27
U39GS060	Guía de cuerda de nylon	2,000	MI.	0,07	0,14
U39GS050	Cinta plástica de señalización	1,000	MI.	0,08	0,08
U39GS062	Mat. complementario y seguridad	1,000	Ud.	4,76	4,76
U44CEL30	Mano de obra	1,000	Ud.	28,24	28,24
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>68,63</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**003050 MI. CANALIZACION 2 TUBOS DIAM. 200 ZONA TIERRA SIN CULTIVAR**

MI. Canalización subterránea con 2 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., en zona de tierra sin cultivar y paralela a la red eléctrica existente, con una profundidad de 1,25 m., con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo desbroce y limpieza, excavación en zanja por medios mecánicos con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (tasas de gestión en capítulo aparte), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20 formando dado a 60 cm., colocación de cinta de señalización, relleno con tierras de excavación, incluso p.p. de medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones y elementos de protección personal trabajadores.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U39GK016	Tubo PE corr. alma lisa 200 mm.	2,000	MI.	6,45	12,90
U39BA137	Desbroce y limpieza	1,000	M2.	1,22	1,22
U39BA001	Excavación en zanja medios mecán	0,500	M3.	25,50	12,75
U39BA101	Transporte tierras a vertedero	0,230	M3.	2,10	0,48
P01HE010	Hormigón HM-20/P/20/I de central	0,170	M3.	58,04	9,87
RE00120	Relleno de tierras seleccionadas y compactadas	0,540	M3.	5,77	3,12
U39GS047	Separador de PVC para 2 tubos	1,000	Ud.	0,20	0,20
U39GS060	Guía de cuerda de nylon	3,000	MI.	0,07	0,21
U39GS050	Cinta plástica de señalización	1,000	MI.	0,08	0,08
U39GS062	Mat. complementario y seguridad	1,000	Ud.	4,76	4,76
U44CEL30	Mano de obra	1,000	Ud.	28,24	28,24
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>73,83</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**003060 MI. CANALIZACION MEDIOS MANUALES 2 TUBOS  
DIAM. 200 ZONA ARCEN**

MI. Canalización subterránea con 2 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., en zona arcén, para redes eléctricas, a realizar junto a arqueta de telefónica, con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo excavación en zanja por medios manuales, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (tasas de gestión en capítulo aparte), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20, formando dado de 0,30x0,60 m., colocación de cinta de señalización, relleno con tierras de excavación compactadas hasta 20 cm. por debajo de la cota final, y capa final con arido especial de cantera compactado, incluso p.p. de medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones y elementos de protección personal trabajadores.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U39GK016	Tubo PE corr. alma lisa 200 mm.	2,000	MI.	6,45	12,90
U39BA001	Excavación en zanja medios mecán	0,440	M3.	25,50	11,22
U39BA102	Carga y trans. escombros y tierras a centro recogida	0,200	M3	12,50	2,50
P01HE010	Hormigón HM-20/P/20/I de central	0,100	M3.	58,04	5,80
U39BC002	Excavación en zanja medios manuales	0,440	M3.	35,55	15,64
P10TOD02	Arido especial cantera para camino	0,060	M3.	11,35	0,68
U39GS046	Separador de PVC para 1-2 tubos	1,000	Ud.	0,27	0,27
U39GS060	Guía de cuerda de nylon	2,000	MI.	0,07	0,14
U39GS050	Cinta plástica de señalización	1,000	MI.	0,08	0,08
U39GS062	Mat. complementario y seguridad	1,000	Ud.	4,76	4,76
U44CEL30	Mano de obra	3,000	Ud.	28,24	84,72
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>138,71</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**003070 UD. ARQUETA DE REGISTRO PREF. 1,15 M. ZONA CAMINO O ARCEN**

Ud. Arqueta de registro modular-prefabricada para red eléctrica en zona de camino o arcén, de 1,15 m. de altura, con boca de 0,60x0,60 m. e interior de 1,00x1,00 m., compuesta por 3 piezas prefabricadas de hormigón (truncopiramidal C, pieza intermedia E-2 y pieza base E.T.), con marco y tapa de fundición tipo T2065 (D-400) de diámetro 645 mm. con anagrama "BERRUEZA", comprendiendo excavación y transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), montaje y colocación de piezas, embocadura y recibido de tuberías, relleno de base de arqueta con encachado de grava, relleno perimetral con todo-uno compactado, y capa final con refuerzo perimetral a base de hormigón HA-25/P/20 armado con mallazo 10.10.8, recibiendo marco y tapa, remates, limpieza interior, incluso p.p. de material complementario, elementos de protección personal trabajadores y material de seguridad y señalización.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U39BA002	Excavación en pozo medios mecán	2,250	M3.	13,90	31,28
U39BA101	Transporte tierras a vertedero	2,250	M3.	2,10	4,73
U39XA005	Pieza base E.T. para arqueta pre	1,000	UD	105,78	105,78
U39XA007	Pieza intermedia E-2 para arquet	1,000	UD	44,53	44,53
U39XA010	Pieza superior C para arqueta pr	1,000	UD	61,53	61,53
P01HE011	Hormigón HA-25/P/20/Illa de central	0,250	M3.	58,04	14,51
U14MAL01	Mallazo 10.10.8	1,000	M2.	10,52	10,52
U39TA010	Conjunto marco y tapa T2065EB	1,000	UD	282,99	282,99
U39GR010	Encachado de grava	0,150	M3.	22,52	3,38
U39BA205	Todo-uno de cantera compactado	0,800	M3.	13,98	11,18
U39GS064	Mat. complementario y seguridad	5,000	Ud.	7,31	36,55
U44CEL30	Mano de obra	2,000	Ud.	28,24	56,48
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>663,46</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**003080 UD. SOLERA DE HORMIGON EN BASE TORRE METALICA**

Ud. Solera de hormigón HM-20 en base torre metálica de 0,20 m. de altura y 1,8 m2. de superficie, armada con mallazo 20.20.4 conectado a puesta a tierra, incluso excavación y relleno de piedra plegada

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U39BA001	Excavación en zanja medios mecán	0,360	M3.	25,50	9,18
U39BA101	Transporte tierras a vertedero	0,360	M3.	2,10	0,76
U14SO01	Solera entorno caseta con horm. HM-20	1,800	M2	61,47	110,65
U40MAL01	Mallazo 20.20.4	1,800	M2	3,05	5,49
U39GS064	Mat. complementario y seguridad	10,000	Ud.	7,31	73,10
U44CEL30	Mano de obra	6,000	Ud.	28,24	169,44
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>368,62</b>

**003090 UD. ROTURA DE PARED EN ARQUETA EXISTENTE**

Ud. Rotura de pared en arqueta existente, para entrada de tubos de nueva canalización, incluso posterior reposición y recibido de tubos y p.p. de material complementario de protección de cableado existente durante la ejecución de los trabajos, seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
_MA7003	Rotura de pared en arqueta	1,000	Ud.	23,26	23,26
_PA390	Mortero hidrófugo M-40 (1:6)	0,020	M3	60,54	1,21
U39G5170	Mat. complementario y seguridad	1,000	Ud.	42,45	42,45
U01A5170	Mano de Obra	1,000	Ud.	109,32	109,32
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>176,24</b>



Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**003100 MI. ROTURA SOLERA EN CASETA C.T.**

Ud. Rotura de pared en caseta CT existente, para entrada de tubos de nueva canalización, incluso posterior reposición y recibido de tubos y p.p. de material complementario de protección de cableado existente durante la ejecución de los trabajos, seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
M06M010	Martillo manual picador neumático 9 kg	1,000	h.	10,89	10,89
M06CM030	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	1,000	h.	7,56	7,56
M06MR110	Martillo manual rompedor neum. 22 kg.	1,000	h.	5,81	5,81
U14MAT1	Material accesorio seguridad	1,000	Ud.	30,20	30,20
U15MON14	Mano de obra	1,000	Ud.	113,25	113,25
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>167,71</b>

**003110 M2 EXCESO ROTURA Y REPOSICION EN ACERA HORMIGON**

M2. Exceso de hormigón para cumplir con la ordenanza municipal de urbanización y obras en vía pública, con rotura y reposición de pavimento similar al existente en zonas anexas afectadas a la zanja a realizar y p.p. de material de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U39BA027	Rotura con precorte pavim. existente	1,000	M2	32,40	32,40
P01HE010	Hormigón HM-20/P/20/I de central	0,200	M3.	58,04	11,61
U01A4110	Mano de Obra, Mat. complementario y seguridad	1,000	Ud.	10,93	10,93
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>54,94</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**CAPITULO 4 GESTION RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION**

**004010 Tn GESTION RESIDUOS NO PETREOS**

Tn. Gestión de residuos no pétreos generados en la obra, como residuos metálicos, aglomerado asfáltico, cables eléctricos, y otros residuos de características similares, (esta partida corresponde a tasas de gestión, la carga y transporte de los residuos ya estan incluidos en las partidas de obra civil)

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
URES002	Tasa gestión residuos no pétreos	1,000	Ud.	50,20	50,20
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>50,20</b>

**004020 Tn GESTION RESIDUOS PETREOS**

Tn. Gestión de residuos pétreos generados en la obra, como postes de hormigón retirados, cimentaciones, pavimentos y otros restos de hormigón, materiales cerámicos, morteros, etc. (esta partida corresponde a tasas de gestión, la carga y transporte de los residuos ya estan incluidos en las partidas de obra civil)

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U01RES10	Tasa gestión residuos pétreos	1,000	Tn	46,93	46,93
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>46,93</b>

**004030 Tn GESTION TIERRAS EXCAVACION**

Tn. Gestión de tierras de excavación no reutilizadas (esta partida corresponde a las tasas de vertido, la carga y transporte de los residuos ya estan incluidos en las partidas de obra civil)

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U01RES30	Tasa gestión tierras excavación	1,000	Tn	22,95	22,95
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>22,95</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**CAPITULO 5 INTERRUPTOR AUTOMATICO TELEMANDADO**

**005010 UD. INTERRUPTOR AUTOMATICO**

Ud. Interruptor automático con aislamiento dieléctrico sólido de 27 KV., 800 A. tipo OSM 27 de DOJA POWER, montaje vertical, con polos aislados, mando mecánico para accionamiento manual a pie de torre, incluyendo:

- Transformadores de tensión tipo bushing relación: 13,2/0,11 KV.
- Transformadores toroidales de fase, relación: 500/1 A.
- Armario de control de acero inoxidable tipo RC 10 conteniendo, módulo de control HMI, módulo de carga SIM, módulo de relé de protección con panel de control local, módulo de comunicaciones RTU, batería recargable de 48 V.c.c.
- Soportes para cuadro y bastidor de TT y tanque
- Pararrayos autovalvula de óxidos metálicos 15 KV. 10 KA INZP 15.10, colocada
- Herrajes metálicos galvanizados y tornillería para fijación de equipos a torre
- Router modelo LTE ARTIC ARG600 ABB, colocado
- Kit de montaje para comunicaciones, incluso antena y accesorios de fijación
- Trafo de autoalimentación bitensión 20/13,2/230 V.
- Mano de obra de montaje, acopio y conexionado
- Instalación de comunicaciones, programación, integración y ampliación de datos en SCADA de Berrueza, conexionados y pruebas de puesta en servicio

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
INT001	Interruptor automático tipo OSM 27 de DOJA POWER	1,000	Ud.	18.250,30	18.250,30
INT005	Pararrayos autovalvula	6,000	Ud.	60,20	361,20
INT010	Herrajes metálicos	1,000	Ud.	320,50	320,50
INT015	Router y antena	1,000	Ud.	955,50	955,50
INT020	Mano de Obra, conexionado y montaje	1,000	Ud.	2.850,20	2.850,20
INT025	Puesta en marcha y pruebas funcionamiento	1,000	Ud.	2.975,30	2.975,30
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>25.713,00</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**005020 UD. CONEXIONADO INTERRUPTOR-CUADRO DE CONTROL**

Ud. Conexionado de interruptor automático con cuadro de control, incluyendo cableado, soportes, canalizaciones y mano de obra de montaje y conexionado

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
F04010	Cable Cu armado 7x2,5 mm2.	14,000	M.	8,58	120,12
F004020	Cable Cu armado 2x2,5	8,000	M.	2,85	22,80
F004030	Canaleta metalica	6,000	M.	26,80	160,80
F004040	Tubo acero m-20	7,000	M.	4,29	30,03
F004050	Racor metalico m-20	2,000	Ud.	3,18	6,36
F004060	Racores metalicos m-40	2,000	Ud.	7,85	15,70
0F04070	Tubo flexible m-20	2,000	M.	3,66	7,32
F004080	Tubo flexible m-40	2,000	M.	11,84	23,68
0F04090	Terminales de presion	14,000	Ud.	0,39	5,46
F004100	Etiquetas identificacion	15,000	Ud.	1,27	19,05
F004110	Soportes fijacion tubo a torre	5,000	Ud.	14,21	71,05
F004120	Cable cobre rv 70	10,000	M.	12,64	126,40
F004130	Cable cobre desnudo 70	3,000	KG.	4,91	14,73
F004140	Terminales a brida	5,000	Ud.	1,29	6,45
F004150	Grapas de bronce	6,000	Ud.	3,28	19,68
F004160	Material accesorio	1,000	Ud.	37,27	37,27
F004170	Mano de obra de montaje	1,000	Ud.	646,01	646,01
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>1.332,91</b>

**005030 UD. SEGURIDAD Y SALUD**

Ud. Elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
L15NNH	Seguridad y salud trabajadores	1,000	Ud.	355,50	355,50
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>355,50</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**CAPITULO 6 INSTALACIONES VARIAS**

**006010 UD. ALQUILER Y CONEXIONADO GRUPO ELECTROGENO**

Ud. Colocación de grupo electrógeno a 13,2 KV., para mantener el suministro durante el tiempo que sea preciso dejar la línea aérea sin tensión, incluso mantenimiento y vigilancia

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U74IP010	Alquiler grupo a 13,2 KV.	1,000	Ud.	2.185,55	2.185,55
U74IP020	Conexionado grupo	1,000	Ud.	56,68	56,68
U74IP030	Transporte, mantenimiento y vigilancia grupo	1,000	Ud.	250,20	250,20
U74IP040	Instalación de vallado perimétrico	1,000	Ud.	42,30	42,30
U74IP050	Tendido provisional línea A.T. HEPRZ1 12/20 KV. de grupo a línea	1,000	Ud.	96,48	96,48
U74IP060	Juego de botellas exterior cable HEPRZ1 12/20 KV.	2,000	Ud.	625,50	1.251,00
U74IP070	Material complementario y de seguridad	1,000	Ud.	55,20	55,20
U74IP080	Mano de obra puesta en servicio y posterior retirada	1,000	Ud.	120,30	120,30
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>4.057,71</b>

**006020 UD. DOCUMENTACIÓN AS-BUILT**

Ud. Realización de documentación As-Built, planos definitivos, PAT apoyos, etc. para legalización de instalación.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
IUHKHC	Documentación as-built	1,000	Ud.	655,25	655,25
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>655,25</b>

**006030 UD. TRAMITES CON SERVICIOS AFECTADOS**

Ud. Trámites y gestiones a realizar con empresas de servicios afectados (Telefonía, Gas, Montejurra, Iberdrola, etc), incluido marcado de afecciones antes del comienzo de las obras.

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
U17TRA11	Material complementario	1,000	Ud.	22,40	22,40
U17TRA01	Mano de obra trabajos de gestión, llamadas telefónicas, etc	1,000	Ud.	425,25	425,25
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>447,65</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**CAPITULO 7 DESGUACES**

**007010 UD. DESGUACE POSTE DE HORMIGON**

Ud. Desguace de poste de hormigón con cruceta, con retirado de poste y crucetas a almacén de Berrueza, y demolición de cimentación con transporte de materiales pétreos a vertedero autorizado por gestor de residuos.(tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte)

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
DTM0010	Desguace poste de hormigón y crucetas	1,000	Ud.	175,90	175,90
DTM0015	Demolición de cimentación actual medios mecánicos	1,000	Ud.	255,20	255,20
U39BA102	Carga y trans. escombros y tierras a centro recogida	3,000	M3	12,50	37,50
RE00120	Relleno de tierras seleccionadas y compactadas	3,000	M3.	5,77	17,31
DTM0020	Medios auxiliares varios y transporte	1,000	Ud.	106,55	106,55
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>592,46</b>

**007020 UD. DESGUACE PORTICO DE HORMIGON**

Ud. Desguace de portico de hormigón con cruceta, con retirado de portico y crucetas a almacén de Berrueza o vertedero autorizado , y demolición de cimentación con transporte de materiales pétreos a vertedero autorizado por gestor de residuos. (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte)

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
DTM021	Desguace portico de hormigón y crucetas	1,000	Ud.	355,20	355,20
DTM0015	Demolición de cimentación actual medios mecánicos	2,000	Ud.	255,20	510,40
U39BA102	Carga y trans. escombros y tierras a centro recogida	6,000	M3	12,50	75,00
RE00120	Relleno de tierras seleccionadas y compactadas	6,000	M3.	5,77	34,62
DTM0020	Medios auxiliares varios y transporte	1,000	Ud.	106,55	106,55
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>1.081,77</b>

Proyecto: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

**007030 UD. DESGUACE DE TORRE METALICA**

Ud. Desguace de torre metálica con cruceta, con retirado de torres y crucetas a almacén de Berrueza, y demolición de cimentación con transporte de materiales pétreos a vertedero autorizado por gestor de residuos. (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte)

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
DTM0012	Desguace torre metálica y crucetas	1,000	Ud.	182,30	182,30
DTM0015	Demolición de cimentación actual medios mecánicos	1,000	Ud.	255,20	255,20
U39BA102	Carga y trans. escombros y tierras a centro recogida	4,200	M3	12,50	52,50
RE00120	Relleno de tierras seleccionadas y compactadas	4,200	M3.	5,77	24,23
DTM0020	Medios auxiliares varios y transporte	1,000	Ud.	106,55	106,55
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>620,78</b>

**007040 MI. DESGUACE DE LINEA ELECTRICA**

MI. Desguace de línea aérea con tres cables LA-110 o LA-56, incluido medios auxiliares varios, transporte y retirado de materiales a almacén o a vertedero autorizado por gestor de residuos

Código	Descripción	Cantidad	Ud.	Precio uni.	Importe Euros
DTM030	Desguace de cableado	1,000	MI.	1,25	1,25
DTM040	Medios auxiliares varios y transporte	1,000	Ud.	0,70	0,70
<b>TOTAL PARTIDA</b>					<b>1,95</b>

## **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**



**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 1 LINEA SUBTERRANEA A 13,2 KV.</b>				
001010	Ml. Trabajos consistentes en inspección y supervisión de tubos existentes mediante mandrilado de tubo, e instalación de hilo guía, incluso p.p. de material de seguridad y señalización durante la comprobación y elementos de protección personal trabajadores.	2.364,00	0,55	1.300,20
001020	Ud. Limpieza de canalizaciones existentes, usando camión succionador, incluso p.p. de material de seguridad y señalización durante la comprobación y elementos de protección personal trabajadores.	1,00	1.091,50	1.091,50
001030	M. suministro y tendido de conductor aluminio HEPRZ-1 12/20 KV. de 3(1x400) mm <sup>2</sup> . Al., aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica y cubierta de poliolefina DMZ1, en canalización subterránea.	1.645,00	73,77	121.351,65
001040	Ud. Juego de botella terminal exterior para cable HEPRZ-1 12/20 KV 1x400 mm <sup>2</sup> . Al, a base de tres terminales unipolares de exterior para cable seco y terminales rectos de compresión, colocada	3,00	951,81	2.855,43
001050	Ud. Juego de botella terminal interior para cable HEPRZ-1 12/20 KV. 1x400 mm <sup>2</sup> . Al., a base de tres terminales unipolares de interior enchufables y apantallados de 400 A. para cable seco tipo K-400TB+11TL y terminales rectos de compresión, colocada	3,00	789,71	2.369,13
001060	Ud. empalme para cable HEPRZ-1 12/20 KV. de 3(1x400) mm <sup>2</sup> . Al. a base conjunto de tres empalmes unipolares RAYCHEM para cable seco y manguitos de empalme a compresión por punzonado	5,00	1.017,35	5.086,75
001070	Ud. Sellado de tubo de PVC con tapón de espuma de poliuretano expandido para tubo de diametro 200 ó 160 mm.	140,00	2,85	399,00
001080	Ud. Medición de aislamiento de conductores de media tensión y ensayos en corriente alterna y capacidad con descargas parciales (verificación de continuidad y orden de fase, medida continuidad y resistencia ohmica de pantallas, rigidez dieléctrica de cubierta)	3,00	1.530,70	4.592,10
<b>TOTAL CAPITULO 1</b>				<b>139.045,76</b>

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 2 LINEA AEREA A 13,2 KV.</b>				
002010	Ud. Torre metálica HAR-9000-18-NHR1, para doble circuito, toma a subterráneo, comprendiendo excavación de pozos con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	11.457,47	11.457,47
002020	Ud. Torre metálica C2000-20-N2, para doble circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	3,00	6.207,75	18.623,25
002030	Ud. Torre metálica C4500-20-T4, para simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	6.489,41	6.489,41
002040	Ud. Torre metálica MI 2500-18-NM1, para doble circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores.	1,00	7.523,44	7.523,44
002045	Ud. Torre metálica HAR-13000-15-NHR1, para doble circuito, toma a subterráneo, comprendiendo excavación de pozos con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	12.803,61	12.803,61
002050	Ud. Torre metálica C3000-20-T4, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	5.449,01	5.449,01

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
002060	Ud. Torre metálica C2000-18-B2, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	4.153,22	4.153,22
002070	Ud. Torre metálica C2000-20-B2, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	4.412,42	4.412,42
002080	Ud. Torre metálica HA 6000-19-T1, en simple circuito con cruceta de derivación T1, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	11.364,17	11.364,17
002090	Ud. Torre metálica C2000-16-B2, simple circuito, comprendiendo excavación de pozos con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	3.638,06	3.638,06
002100	Ud. Torre metálica HA-6000-19-T1, cruceta derivación T1 y tornillería, simple circuito, comprendiendo excavación de pozos con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	10.338,87	10.338,87
002110	Ud. Torre metálica C2000-10-L4, simple circuito, comprendiendo excavación de pozos con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	3.384,19	3.384,19
002120	Ud. Torre metálica C2000-22-B2, simple circuito, comprendiendo excavación de pozo con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	4.755,13	4.755,13

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
002130	Ud. Torre metálica HA-6000-21, comprendiendo excavación de pozos con transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), zapata de hormigón HM-20, izado, engrapado, regulado de cable y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	10.655,77	10.655,77
002140	Km. tendido de línea aérea con 3 cables Al-Ac de 181,6 mm <sup>2</sup> . (LA-180) incluso tensado, regulado y retencionado	3,46	13.614,58	47.106,45
002015	Ud. Juego de seccionadores unipolares tipo LOADBUS-TER-LBC de 24 KV., 630 A., colocación de seccionadores, terminales y puentes con cable seco 12/20 KV., incluso mando mecánico.	3,00	3.689,45	11.068,35
002017	Ud. Juego de seccionadores unipolares tipo SXSF-24 con eslabones fusibles, colocación de seccionadores, terminales y puentes con cable seco 12/20 KV.	1,00	1.284,39	1.284,39
002160	Ud. Juego de autoválvulas y su puesta a tierra, a base de 3 autoválvulas de óxidos metálicos INZP 21.10, colocada	2,00	789,01	1.578,02
002170	Ud. Empalme de nuevos conductores con conductores existentes, con cables tipo LA-56, incluso amarre de conductores en nuevos apoyos y regulado de línea	1,00	445,23	445,23
002180	Ud. Empalme de nuevos conductores con conductores existentes, con cables tipo LA-110, incluso amarre de conductores en nuevos apoyos y regulado de línea	1,00	464,97	464,97
002190	Ud. Replanteo topográfico de apoyos en campo, medición de resistencia de puesta a tierra de apoyos y preparación de protocolos de instalación de tierras	1,00	1.934,42	1.934,42
002200	Ud. Salida a torre metálica de línea subterránea con cable seco, colocada	3,00	410,99	1.232,97
002210	Ud. trabajos varios en línea aérea, colocando protecciones en pasos de carreteras, autovía, línea eléctrica, caminos, línea telefónica o río para tendido de cableado de nueva línea.	8,00	683,30	5.466,40
002220	Ud. juego de chapas galvanizadas antiescalo de 2,5 m. de altura para torre metálica monobloque, provistas de aviso de "riesgo eléctrico"; incluso replanteo, falsos montantes, acopio y transporte de materiales a pie de obra y mano de obra de montaje.	9,00	292,90	2.636,10
002230	Ud. desbroce de arbustos para tendido de nueva línea eléctrica y colocación de torres metálicas, incluido retiro de materiales y elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores.	1,00	450,70	450,70

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
002240	Ud. Seguimiento y control arqueológico de los movimientos de tierras que se realicen en la ejecución de la obra, incluso redacción de estudio arqueológico a realizar por técnico arqueólogo	1,00	3.783,60	3.783,60
002250	Ud. Descargos y trabajos con técnicas en tensión y posterior reposición	1,00	935,20	935,20
002260	Ud. Elementos de seguridad y salud a colocar por trabajos a realizar con proximidad a elementos con tensión, con línea existente	1,00	2.429,15	2.429,15
<b>TOTAL CAPITULO 2</b>				<b>195.863,97</b>

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
--------	-------------	----------	--------	---------------

**CAPITULO 3 OBRA CIVIL LINEA SUBTERRANEA**

003010	<p>Ml. Canalización subterránea con 4 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm. en zona de salida de Subestación a apoyo nº1 para redes eléctricas, con una profundidad de 125 cm., con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo excavación en zanja por medios mecánicos, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), instalación de tubos, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20, formando dado de 0,30x1,00 m., colocación de cinta de señalización, relleno con tierras seleccionadas de la excavación compactadas y capa de terminación de 20 cm. de relleno con árido especial de cantera compactado, incluso p.p. medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones, elementos de protección personal trabajadores, material de seguridad y señalización.</p>	45,00	124,69	5.611,05
003020	<p>Ml. Canalización subterránea con 2 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., en zona con pavimento asfáltico y paralela a la red eléctrica existente, colocados a la profundidad señalada en proyecto con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo rotura con precorte en una anchura de 60 cm., excavación en zanja por medios mecánicos o manuales, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20 hasta 25 cm. por debajo de la cota existente, colocación de cinta de señalización, relleno con hormigón HM-20/P/20 hasta 8 cm. por debajo de la cota final, y capa final de aglomerado asfáltico, incluso p.p. de material complementario por repintado de marcas viales, reposición de badenes, sumideros, tuberías de saneamiento y otros servicios afectados, medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones, elementos de protección personal trabajadores, material de seguridad y señalización para ordenación del tráfico y circulación de peatones según indicaciones de la autoridad competente.</p>	105,00	168,66	17.709,30

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
003030	Ml. Canalización subterránea con 2 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., en zona con pavimento de hormigón y paralela a la red eléctrica existente, colocados a la profundidad señalada en proyecto con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo rotura con precorte en una anchura de 60 cm., excavación en zanja por medios mecánicos o manuales, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20 hasta 15 cm. por debajo de la cota existente, colocación de cinta de señalización, y relleno con hormigón HM-20/P/20 hasta la cota final, incluso p.p. de material complementario por repintado de marcas viales, reposición de bordillos, badenes, sumideros, tuberías de saneamiento y otros servicios afectados, medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones, elementos de protección personal trabajadores, material de seguridad y señalización para ordenación del tráfico y circulación de peatones según indicaciones de la autoridad competente.	40,00	115,62	4.624,80
003040	Ml. Canalización subterránea con 2 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., en zona camino o arcén, para redes eléctricas, colocados a la profundidad señalada en proyecto con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo excavación en zanja por medios mecánicos, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (tasas de gestión en capítulo aparte), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20, formando dado de 0,30x0,60 m., colocación de cinta de señalización, relleno con tierras de excavación compactadas hasta 20 cm. por debajo de la cota final, y capa final con arido especial de cantera compactado, incluso p.p. de medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones y elementos de protección personal trabajadores.	340,00	68,63	23.334,20
003050	Ml. Canalización subterránea con 2 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., en zona de tierra sin cultivar y paralela a la red eléctrica existente, con una profundidad de 1,25 m., con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo desbroce y limpieza, excavación en zanja por medios mecánicos con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (tasas de gestión en capítulo aparte), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20 formando dado a 60 cm., colocación de cinta de señalización, relleno con tierras de excavación, incluso p.p. de medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones y elementos de protección personal trabajadores.	105,00	73,83	7.752,15

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
003060	Ml. Canalización subterránea con 2 tubos de PE corrugados con alma lisa (450N), de diámetro 200 mm., en zona arcén, para redes eléctricas, a realizar junto a arqueta de telefónica, con guía de nylon y separador de PVC, comprendiendo excavación en zanja por medios manuales, con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero (tasas de gestión en capítulo aparte), instalación de tubos con separadores, recubrimiento de tubos con hormigón HM-20/P/20, formando dado de 0,30x0,60 m., colocación de cinta de señalización, relleno con tierras de excavación compactadas hasta 20 cm. por debajo de la cota final, y capa final con arido especial de cantera compactado, incluso p.p. de medidas especiales en cruzamientos y paralelismos con otras canalizaciones y elementos de protección personal trabajadores.	3,00	138,71	416,13
003070	Ud. Arqueta de registro modular-prefabricada para red eléctrica en zona de camino o arcén, de 1,15 m. de altura, con boca de 0,60x0,60 m. e interior de 1,00x1,00 m., compuesta por 3 piezas prefabricadas de hormigón (truncopiramidal C, pieza intermedia E-2 y pieza base E.T.), con marco y tapa de fundición tipo T2065 (D-400) de diámetro 645 mm. con anagrama "BERRUEZA", comprendiendo excavación y transporte de sobrantes a vertedero (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte), montaje y colocación de piezas, emboadura y recibido de tuberías, relleno de base de arqueta con encachado de grava, relleno perimetral con todo-uno compactado, y capa final con refuerzo perimetral a base de hormigón HA-25/P/20 armado con mallazo 10.10.8, recibiendo marco y tapa, remates, limpieza interior, incluso p.p. de material complementario, elementos de protección personal trabajadores y material de seguridad y señalización.	7,00	663,46	4.644,22
003080	Ud. Solera de hormigón HM-20 en base torre metálica de 0,20 m. de altura y 1,8 m2. de superficie, armada con mallazo 20.20.4 conectado a puesta a tierra, incluso excavación y relleno de piedra plegada	3,00	368,62	1.105,86
003090	Ud. Rotura de pared en arqueta existente, para entrada de tubos de nueva canalización, incluso posterior reposición y recibido de tubos y p.p. de material complementario de protección de cableado existente durante la ejecución de los trabajos, seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores.	12,00	176,24	2.114,88
003100	Ud. Rotura de pared en caseta CT existente, para entrada de tubos de nueva canalización, incluso posterior reposición y recibido de tubos y p.p. de material complementario de protección de cableado existente durante la ejecución de los trabajos, seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores.	1,00	167,71	167,71



**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
003110	M2. Exceso de hormigón para cumplir con la ordenanza municipal de urbanización y obras en vía pública, con rotura y reposición de pavimento similar al existente en zonas anexas afectadas a la zanja a realizar y p.p. de material de seguridad y señalización durante la ejecución y elementos de protección personal trabajadores.	65,00	54,94	3.571,10
<b>TOTAL CAPITULO 3</b>				<b>71.051,40</b>

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 4 GESTION RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION</b>				
004010	Tn. Gestión de residuos no pétreos generados en la obra, como residuos metálicos, aglomerado asfáltico, cables eléctricos, y otros residuos de características similares, (esta partida corresponde a tasas de gestión, la carga y transporte de los residuos ya estan incluidos en las partidas de obra civil)	44,46	50,20	2.231,89
004020	Tn. Gestión de residuos pétreos generados en la obra, como postes de hormigón retirados, cimentaciones, pavimentos y otros restos de hormigón, materiales cerámicos, morteros, etc. (esta partida corresponde a tasas de gestión, la carga y transporte de los residuos ya estan incluidos en las partidas de obra civil)	63,45	46,93	2.977,71
004030	Tn. Gestión de tierras de excavación no reutilizadas (esta partida corresponde a las tasas de vertido, la carga y transporte de los residuos ya estan incluidos en las partidas de obra civil)	432,08	22,95	9.916,24
<b>TOTAL CAPITULO 4</b>				<b>15.125,84</b>

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 5 INTERRUPTOR AUTOMATICO TELEMANDADO</b>				
005010	<p>Ud. Interruptor automático con aislamiento dieléctrico sólido de 27 KV., 800 A. tipo OSM 27 de DOJA POWER, montaje vertical, con polos aislados, mando mecánico para accionamiento manual a pie de torre, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformadores de tensión tipo bushing relación: 13,2/0,11 KV.</li> <li>- Transformadores toroidales de fase, relación: 500/1 A.</li> <li>- Armario de control de acero inoxidable tipo RC 10 conteniendo, módulo de control HMI, módulo de carga SIM, módulo de relé de protección con panel de control local, módulo de comunicaciones RTU, batería recargable de 48 V.c.c.</li> <li>- Soportes para cuadro y bastidor de TT y tanque</li> <li>- Pararrayos autovalvula de óxidos metálicos 15 KV. 10 KA INZP 15.10, colocada</li> <li>- Herrajes metálicos galvanizados y tornillería para fijación de equipos a torre</li> <li>- Router modelo LTE ARTIC ARG600 ABB, colocado</li> <li>- Kit de montaje para comunicaciones, incluso antena y accesorios de fijación</li> <li>- Trafo de autoalimentación bitensión 20/13,2/230 V.</li> <li>- Mano de obra de montaje, acopio y conexionado</li> <li>- Instalación de comunicaciones, programación, integración y ampliación de datos en SCADA de Berrueza, conexiones y pruebas de puesta en servicio</li> </ul>	1,00	25.713,00	25.713,00
005020	Ud. Conexionado de interruptor automático con cuadro de control, incluyendo cableado, soportes, canalizaciones y mano de obra de montaje y conexionado	1,00	1.332,91	1.332,91
005030	Ud. Elementos de seguridad y señalización y protección personal de trabajadores	1,00	355,50	355,50
<b>TOTAL CAPITULO 5</b>				<b>27.401,41</b>

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 6 INSTALACIONES VARIAS</b>				
006010	Ud. Colocación de grupo electrógeno a 13,2 KV., para mantener el suministro durante el tiempo que sea preciso dejar la línea aérea sin tensión, incluso mantenimiento y vigilancia	3,00	4.057,71	12.173,13
006020	Ud. Realización de documentación As-Built, planos definitivos, PAT apoyos, etc. para legalización de instalación.	1,00	655,25	655,25
006030	Ud. Trámites y gestiones a realizar con empresas de servicios afectados (Telefonía, Gas, Montejurra, Iberdrola, etc), incluido marcado de afecciones antes del comienzo de las obras.	1,00	447,65	447,65
<b>TOTAL CAPITULO 6</b>				<b>13.276,03</b>

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 7 DESGUACES</b>				
007010	Ud. Desguace de poste de hormigón con cruceta, con retirado de poste y crucetas a almacén de Berrueza, y demolición de cimentación con transporte de materiales pétreos a vertedero autorizado por gestor de residuos.(tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte)	8,00	592,46	4.739,68
007020	Ud. Desguace de portico de hormigón con cruceta, con retirado de portico y crucetas a almacén de Berrueza o vertedero autorizado , y demolición de cimentación con transporte de materiales pétreos a vertedero autorizado por gestor de residuos. (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte)	2,00	1.081,77	2.163,54
007030	Ud. Desguace de torre metálica con cruceta, con retirado de torres y crucetas a almacén de Berrueza, y demolición de cimentación con transporte de materiales pétreos a vertedero autorizado por gestor de residuos. (tasas de gestión de escombros y tierras en capítulo aparte)	4,00	620,78	2.483,12
007040	Ml. Desguace de línea aérea con tres cables LA-110 o LA-56, incluido medios auxiliares varios, transporte y retirado de materiales a almacén o a vertedero autorizado por gestor de residuos	2.175,00	1,95	4.241,25
<b>TOTAL CAPITULO 7</b>				<b>13.627,59</b>

## **RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO**

# RESUMEN PRESUPUESTO

PROYECTO: LINEA MIXTA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV ALIMEN. PGNO. LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22

Capítulo	Resumen	Importe Euros
1	LINEA SUBTERRANEA A 13,2 KV.....	139.045,76
2	LINEA AEREA A 13,2 KV.....	195.863,97
3	OBRA CIVIL LINEA SUBTERRANEA.....	71.051,40
4	GESTION RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION.....	15.125,84
5	INTERRUPTOR AUTOMATICO TELEMANDADO .....	27.401,41
6	INSTALACIONES VARIAS.....	13.276,03
7	DESGUACES .....	13.627,59
	<b>TOTAL EJECUCION MATERIAL.....</b>	<b>475.392,00</b>
	21,00% I.V.A.....	99.832,32
	<b>TOTAL PRESUPUESTO.....</b>	<b>575.224,32</b>

Asciende el presente Presupuesto a la expresada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO Euros con TREINTA Y DOS Céntimos.

Pamplona, Marzo de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo.: Héctor Sánchez Segura  
Colegiado nº 2.626

# **P R O Y E C T O**

**DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV.,  
DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS -  
POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”  
EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO:** BERRUEZA, S.A.  
Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo  
LOS ARCOS (Navarra)

DOCUMENTO Nº 5

# **P L A N O S**



STR LOS ARCOS

LOS ARCOS

TRAMO LINEA AEREA

PROYECTO  
NUEVA LINEA N°2 A 13,2 KV.  
ALIMENTACION PGNO. LOS ARCOS

TRAMO LINEA SUBTERRANEA

C.T. N°1  
PGNO. LOS ARCOS

POLIGONO INDUSTRIAL PERGUITA

AUTOVIA A-12 "CAMINO DE SANTIAGO"

CIRCUITO DE VELOCIDAD

Rio Odra  
MA - 129

BORGAS VILCARIOS


PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA  
ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)

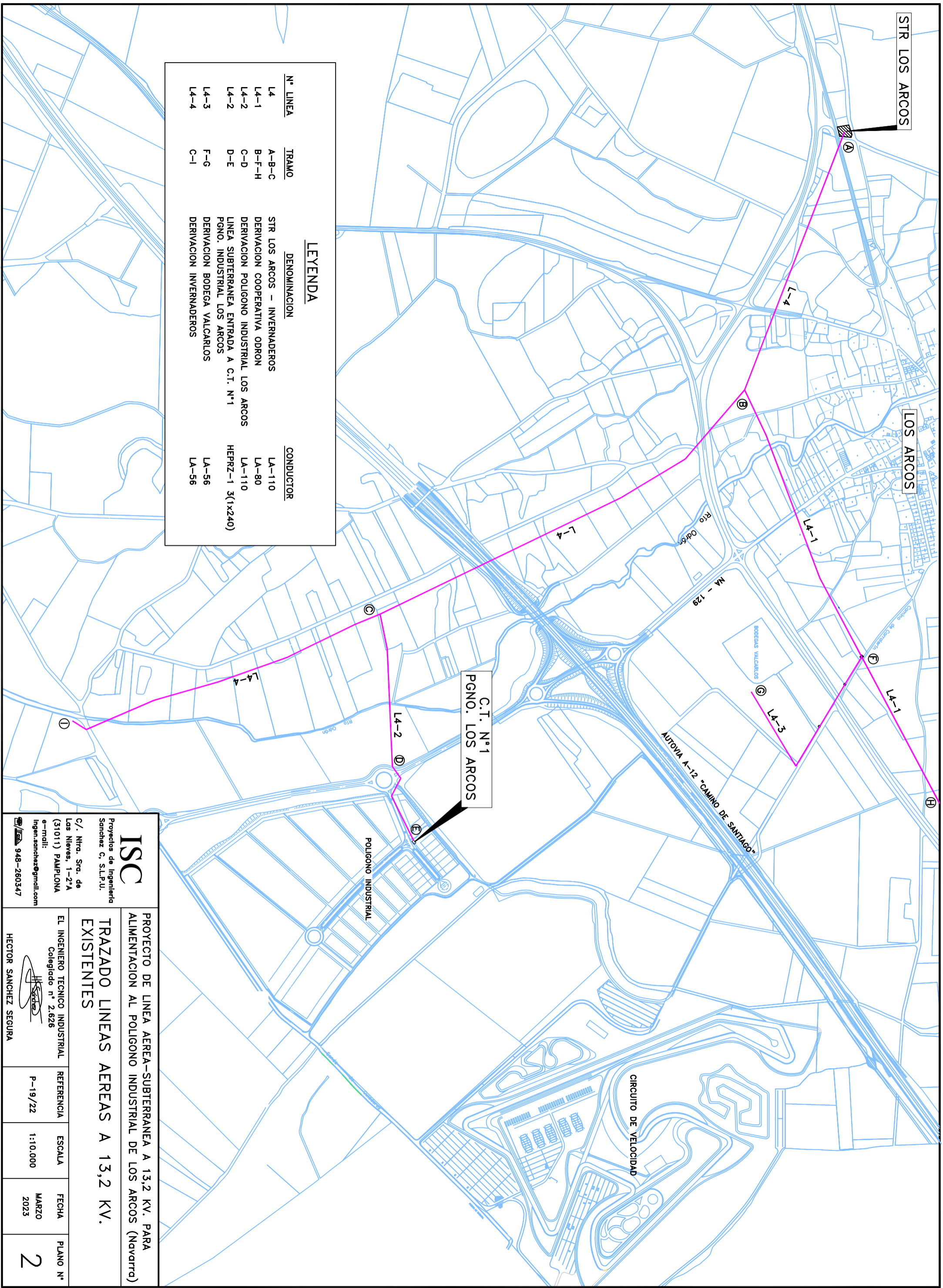
### SITUACION

**ISC**

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C. S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2-A  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com  
948-280347

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626 	REFERENCIA P-19/22	ESCALA 1:10.000	FECHA MARZO 2023	PLANO N° 1
HECTOR SANCHEZ SEGURA				



N° LINEA	TRAMO	DENOMINACION	CONDUCTOR
L4	A-B-C	STR LOS ARCOS - INVERNADEROS	LA-110
L4-1	B-F-H	DERIVACION COOPERATIVA ODRON	LA-80
L4-2	C-D	DERIVACION POLIGONO INDUSTRIAL LOS ARCOS	LA-110
L4-2	D-E	LINEA SUBTERRANEA ENTRADA A C.T. N°1	HEPRZ-1 3(1x240)
L4-3	F-G	DERIVACION BODEGA VALCARLOS	LA-56
L4-4	C-I	DERIVACION INVERNADEROS	LA-56

**LEYENDA**

**ISC**  
Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C. S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2/A  
(31011) PAMPLONA  
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com  
T/FAX 948-260347

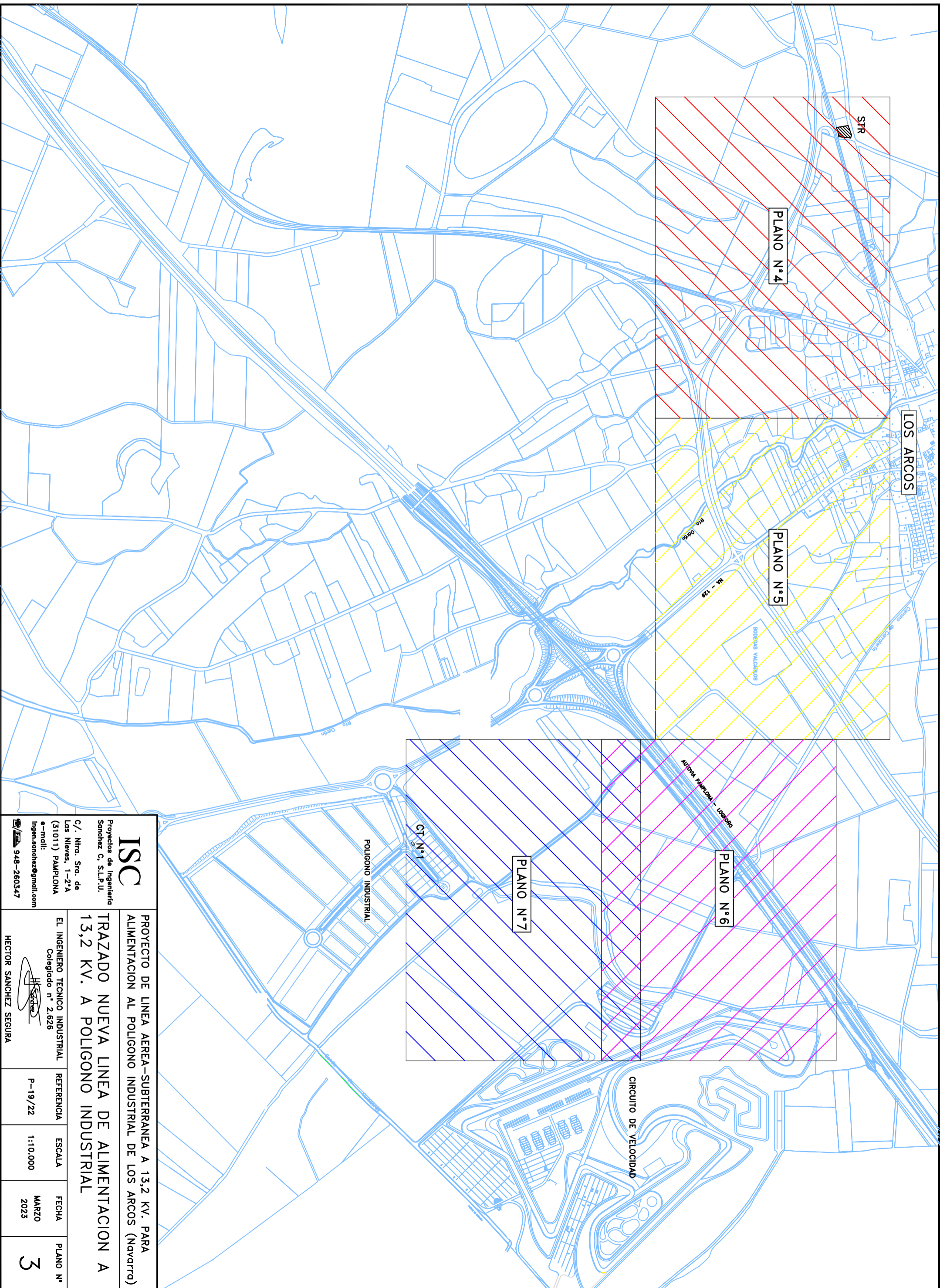
**PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarro)**

**TRAZADO LINEAS AEREAS A 13,2 KV. EXISTENTES**

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado n° 2.626

*[Signature]*  
HECTOR SANCHEZ SEGURA

REFERENCIA	P-19/22
ESCALA	1:10.000
FECHA	MARZO 2023
PLANO N°	2



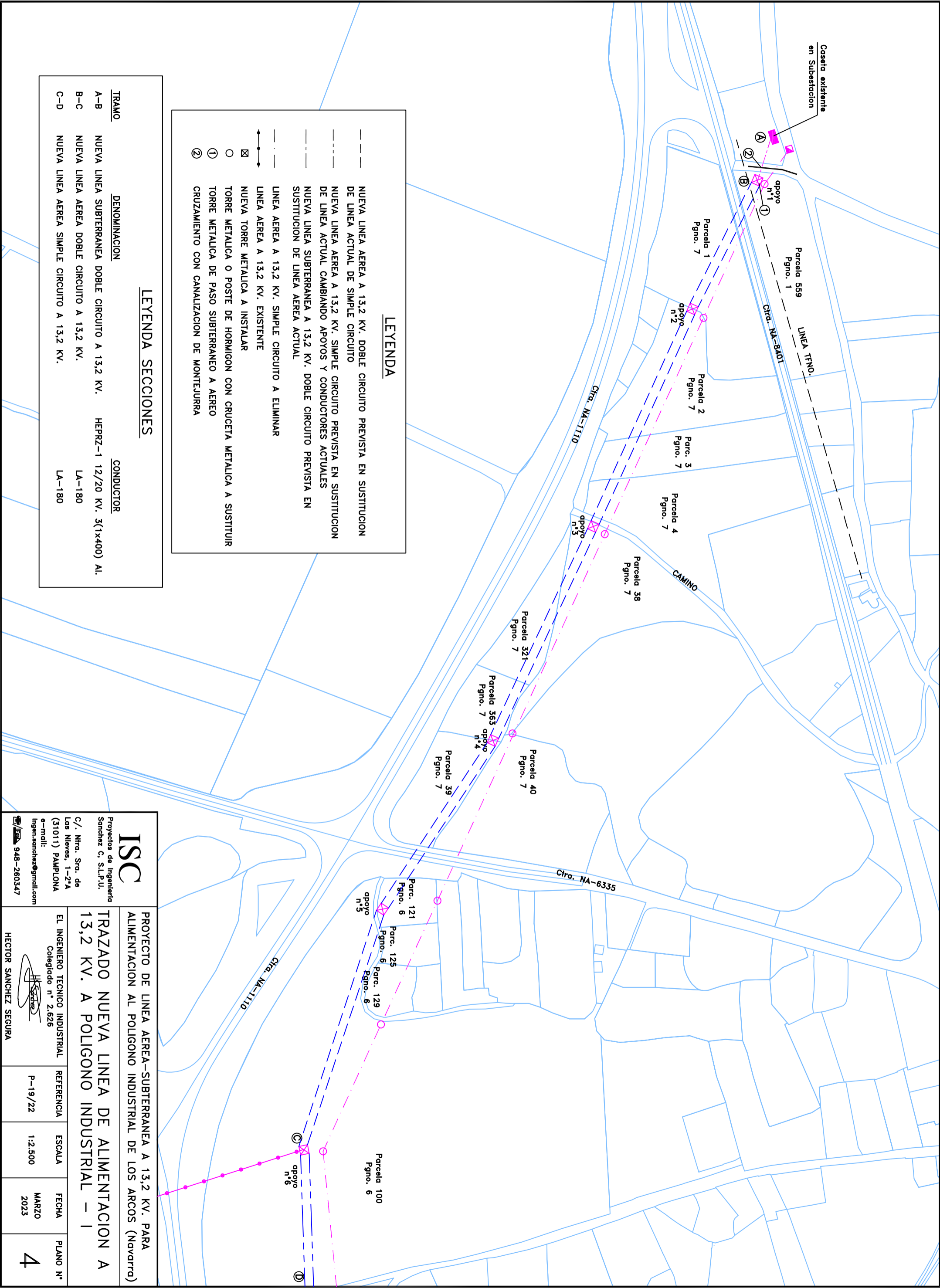
**ISC**  
 Proyectos de Ingeniería  
 Sanchez C. S.L.P.U.  
 C/. Ntra. Sra. de  
 Las Nieves, 1-2ª A  
 (31011) PAMPLONA  
 e-mail:  
 ingen.sanchez@gmail.com  
 948-260347

**PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)**  
**TRAZADO NUEVA LINEA DE ALIMENTACION A 13,2 KV. A POLIGONO INDUSTRIAL**

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
 Colegiado n° 2.626

**HECTOR SANCHEZ SEGURA**

REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
P-19/22	1:10.000	MARZO 2023	3



**LEYENDA**

- NUEVA LINEA AEREA A 13,2 KV. DOBLE CIRCUITO PREVISTA EN SUSTITUCION DE LINEA ACTUAL DE SIMPLE CIRCUITO
- - - - - NUEVA LINEA AEREA A 13,2 KV. SIMPLE CIRCUITO PREVISTA EN SUSTITUCION DE LINEA ACTUAL CAMBIANDO APOYOS Y CONDUCTORES ACTUALES
- NUEVA LINEA SUBTERRANEA A 13,2 KV. DOBLE CIRCUITO PREVISTA EN SUSTITUCION DE LINEA AEREA ACTUAL
- LINEA AEREA A 13,2 KV. SIMPLE CIRCUITO A ELIMINAR
- LINEA AEREA A 13,2 KV. EXISTENTE
- > NUEVA TORRE METALICA A INSTALAR
- ☒ TORRE METALICA O POSTE DE HORMIGON CON CRUCETA METALICA A SUSTITUIR
- TORRE METALICA DE PASO SUBTERRANEO A AEREO
- ① CRUZAMIENTO CON CANALIZACION DE MONTEJURRA
- ②

**LEYENDA SECCIONES**

TRAMO	DENOMINACION	CONDUCTOR
A-B	NUEVA LINEA SUBTERRANEA DOBLE CIRCUITO A 13,2 KV.	HEPRZ-1 12/20 KV. 3(1x400) AL.
B-C	NUEVA LINEA AEREA DOBLE CIRCUITO A 13,2 KV.	LA-180
C-D	NUEVA LINEA AEREA SIMPLE CIRCUITO A 13,2 KV.	LA-180

**ISC**  
Proyectos de Ingeniería  
Sanchez G. S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com  
948-260347

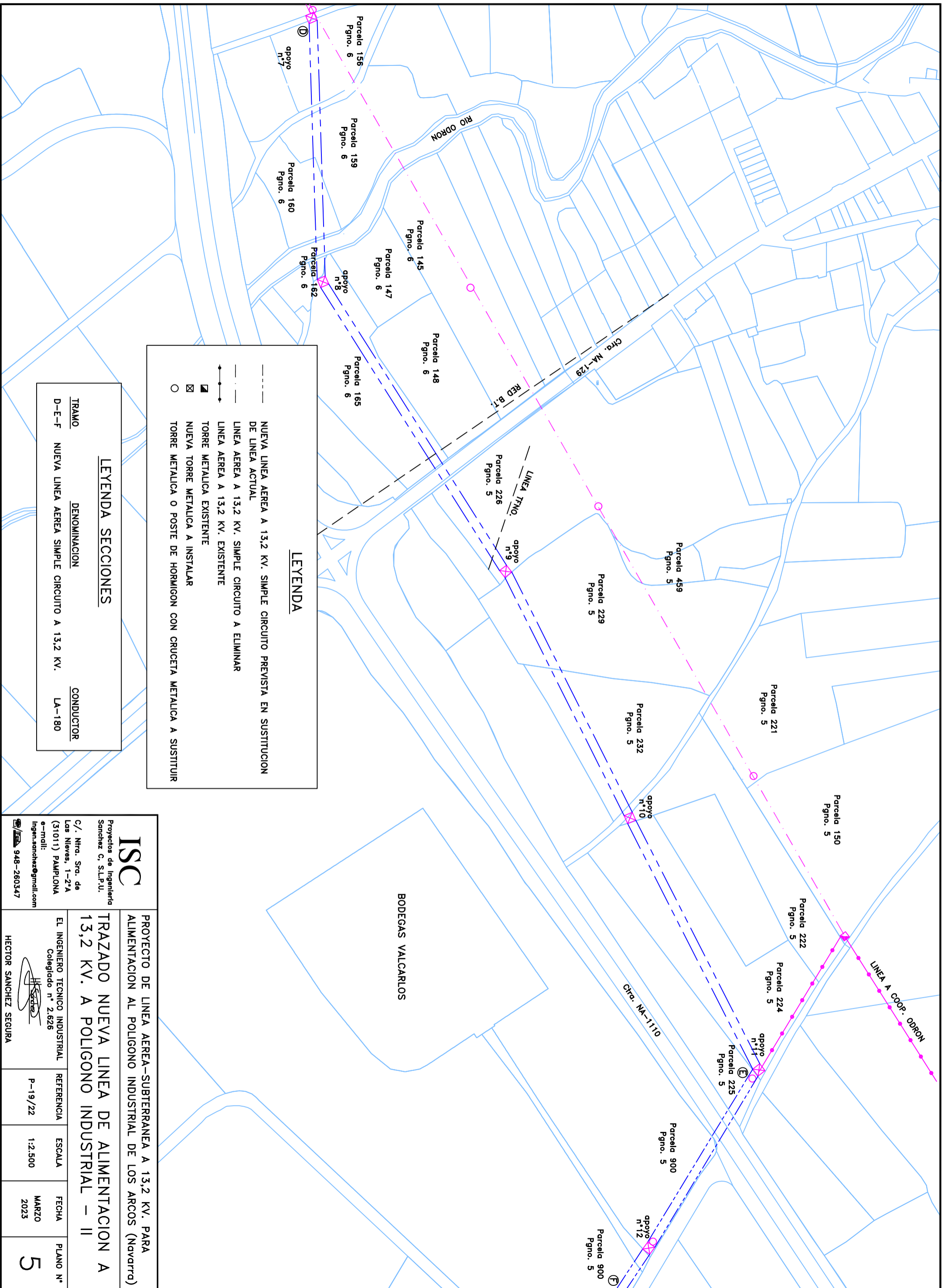
**PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarro)**

**TRAZADO NUEVA LINEA DE ALIMENTACION A 13,2 KV. A POLIGONO INDUSTRIAL - I**

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado n.º 2.626

*[Signature]*  
**HECTOR SANCHEZ SEGURA**

REFERENCIA	P-19/22
ESCALA	1:2.500
FECHA	MARZO 2023
PLANO N.º	<b>4</b>



**LEYENDA**

- - - - - NUEVA LINEA AEREA A 13,2 KV. SIMPLE CIRCUITO PREVISTA EN SUSTITUCION DE LINEA ACTUAL  
 - - - - - LINEA AEREA A 13,2 KV. SIMPLE CIRCUITO A ELIMINAR  
 - - - - - LINEA AEREA A 13,2 KV. EXISTENTE  
 □ TORRE METALICA EXISTENTE  
 □ NUEVA TORRE METALICA A INSTALAR  
 ○ TORRE METALICA O POSTE DE HORMIGON CON CRUCETA METALICA A SUSTITUIR

**LEYENDA SECCIONES**

TRAMO	DENOMINACION	CONDUCTOR
D-E-F	NUEVA LINEA AEREA SIMPLE CIRCUITO A 13,2 KV.	LA-180

**ISC**  
Proyectos de Ingeniería  
Sanchez G, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ª A (31011) PAMPLONA  
e-mail: Ingen.sanchez@gmail.com  
948-260347

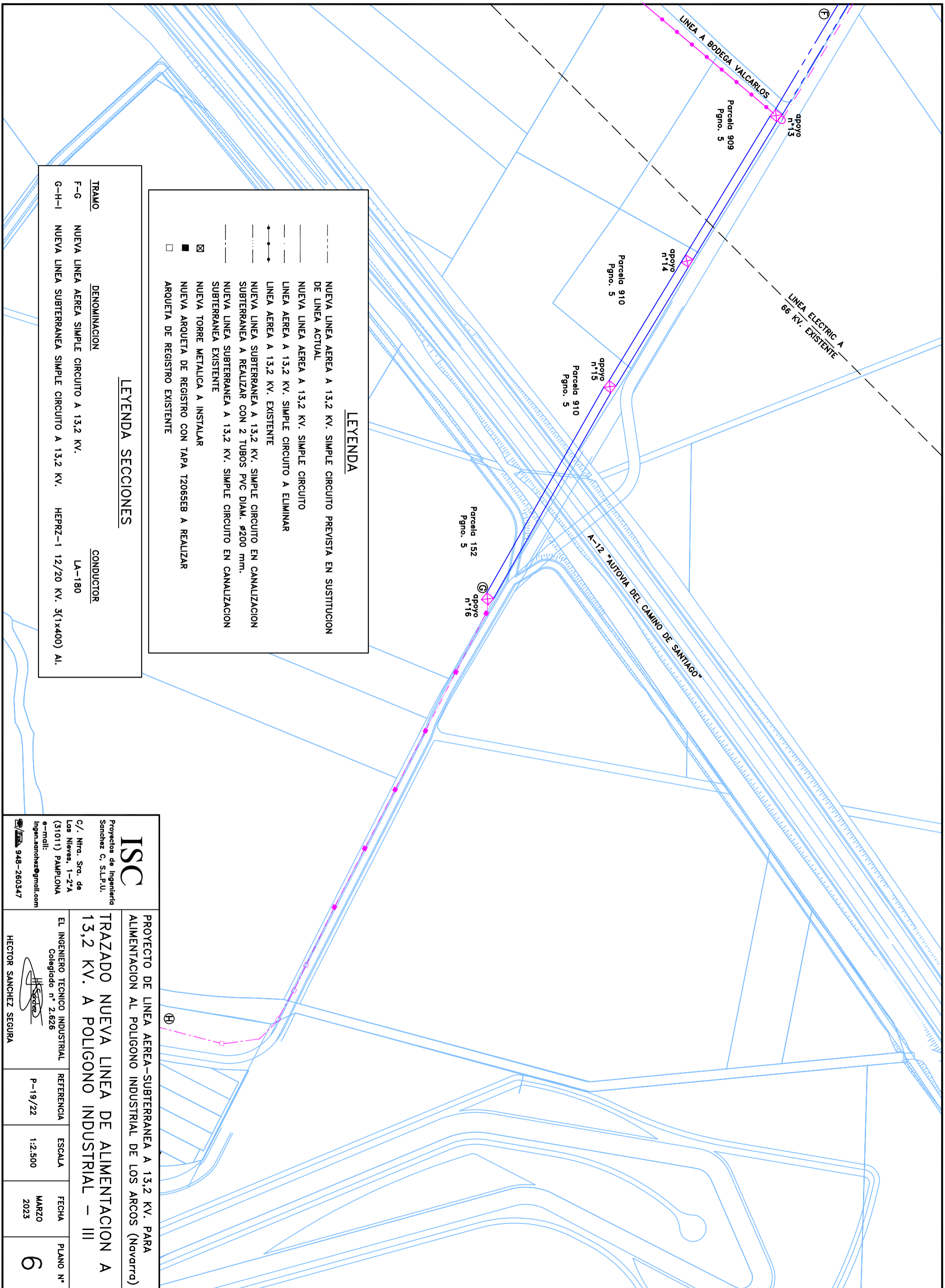
PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarro)

**TRAZADO NUEVA LINEA DE ALIMENTACION A 13,2 KV. A POLIGONO INDUSTRIAL - II**

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado n.º 2.626

HECTOR SANCHEZ SEGURA

REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N.º
P-19/22	1:2.500	MARZO 2023	<b>5</b>



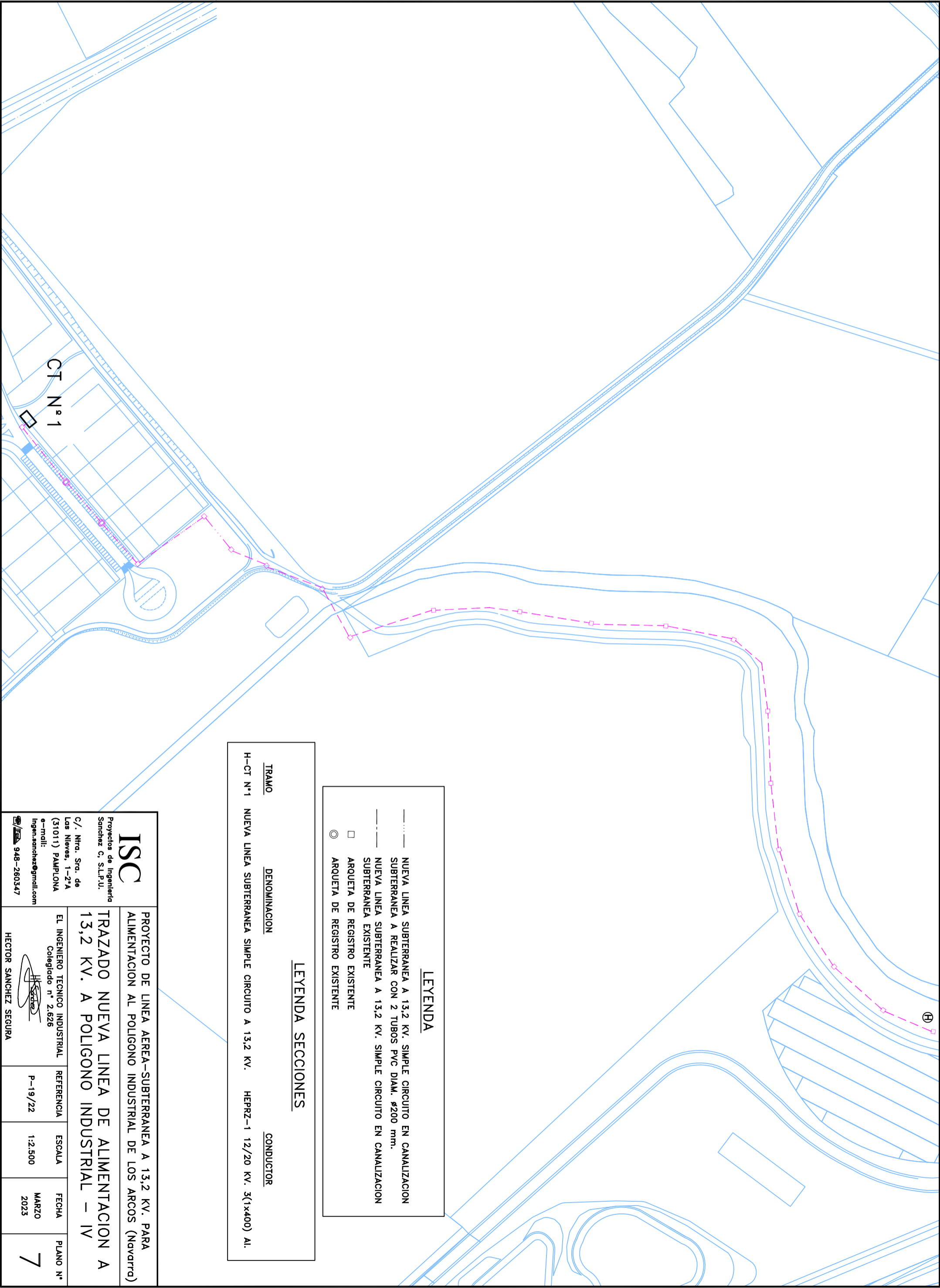
**LEYENDA**

---	NUEVA LINEA AEREA A 13,2 KV. SIMPLE CIRCUITO PREVISTA EN SUSTITUCION DE LINEA ACTUAL
---	NUEVA LINEA AEREA A 13,2 KV. SIMPLE CIRCUITO
---	NUEVA LINEA AEREA A 13,2 KV. SIMPLE CIRCUITO A ELIMINAR
---	NUEVA LINEA AEREA A 13,2 KV. EXISTENTE
---	NUEVA LINEA SUBTERRANEA A 13,2 KV. SIMPLE CIRCUITO EN CANALIZACION SUBTERRANEA A REALIZAR CON 2 TUBOS PVC DIAM. Ø200 mm.
---	NUEVA LINEA SUBTERRANEA A 13,2 KV. SIMPLE CIRCUITO EN CANALIZACION SUBTERRANEA EXISTENTE
☒	NUEVA TORRE METALICA A INSTALAR
■	NUEVA ARQUETA DE REGISTRO CON TAPA T206SEB A REALIZAR
□	ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE

**LEYENDA SECCIONES**

TRAMO	DENOMINACION	CONDUCTOR
F-G	NUEVA LINEA AEREA SIMPLE CIRCUITO A 13,2 KV.	LA-180
G-H-I	NUEVA LINEA SUBTERRANEA SIMPLE CIRCUITO A 13,2 KV.	HEPRZ-1 12/20 KV. 3(1x400) AL.

<p><b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez G, S.L.P.U.</p>		<p>C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ª A (31011) PAMPLONA e-mail: Ingen.sanchez@gmail.com Tel./fax 948-260347</p>	
<p>PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarro)</p>			
<p>TRAZADO NUEVA LINEA DE ALIMENTACION A 13,2 KV. A POLIGONO INDUSTRIAL - III</p>			
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA	ESCALA	FECHA
	P-19/22	1:2.500	MARZO 2023
HECTOR SANCHEZ SEGURA			PLANO N°
			<b>6</b>



**LEYENDA**

—	NUEVA LINEA SUBTERRANEA A 13,2 KV. SIMPLE CIRCUITO EN CANALIZACION SUBTERRANEA A REALIZAR CON 2 TUBOS PVC DIAM. Ø200 mm.
- - -	NUEVA LINEA SUBTERRANEA A 13,2 KV. SIMPLE CIRCUITO EN CANALIZACION SUBTERRANEA EXISTENTE
□	ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE
⊙	ARQUETA DE REGISTRO EXISTENTE

**LEYENDA SECCIONES**

TRAMO	DENOMINACION	CONDUCTOR
H-CT N° 1	NUEVA LINEA SUBTERRANEA SIMPLE CIRCUITO A 13,2 KV.	HEPRZ-1 12/20 KV. 3(1x400) AL.

**ISC**  
Proyectos de Ingeniería  
Sanchez G, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ª A (31011) PAMPLONA  
e-mail: Ingen.sanchez@gmail.com  
948-260347

**PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarro)**

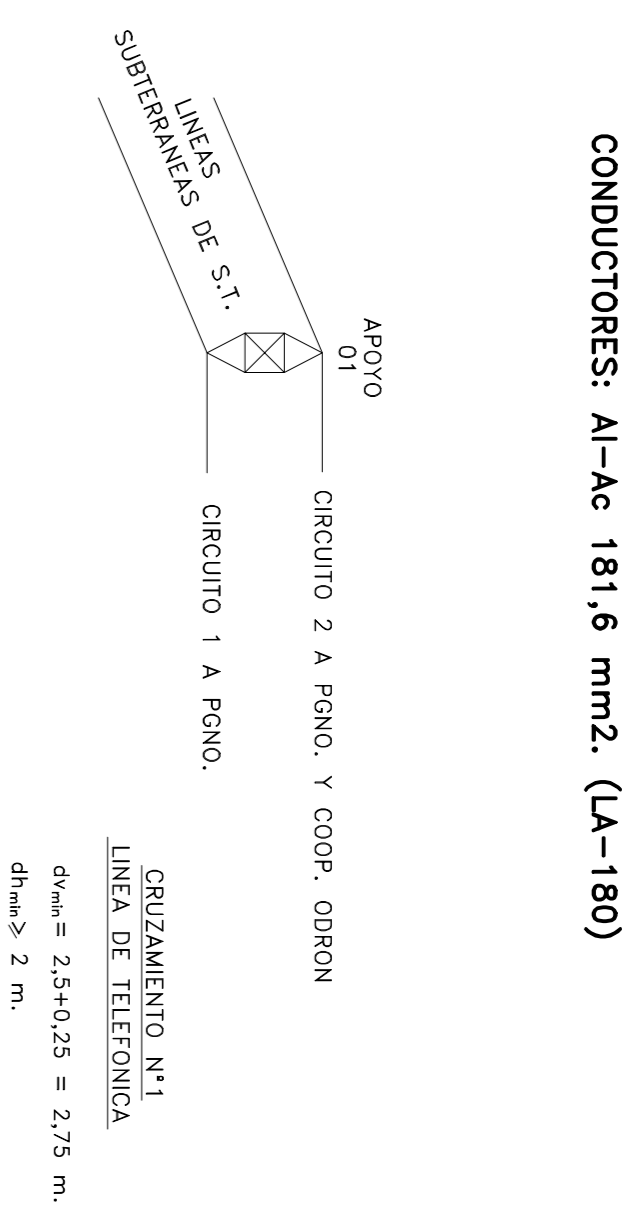
**TRAZADO NUEVA LINEA DE ALIMENTACION A 13,2 KV. A POLIGONO INDUSTRIAL - IV**

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado n° 2.626

*Hector Sanchez Segura*  
HECTOR SANCHEZ SEGURA

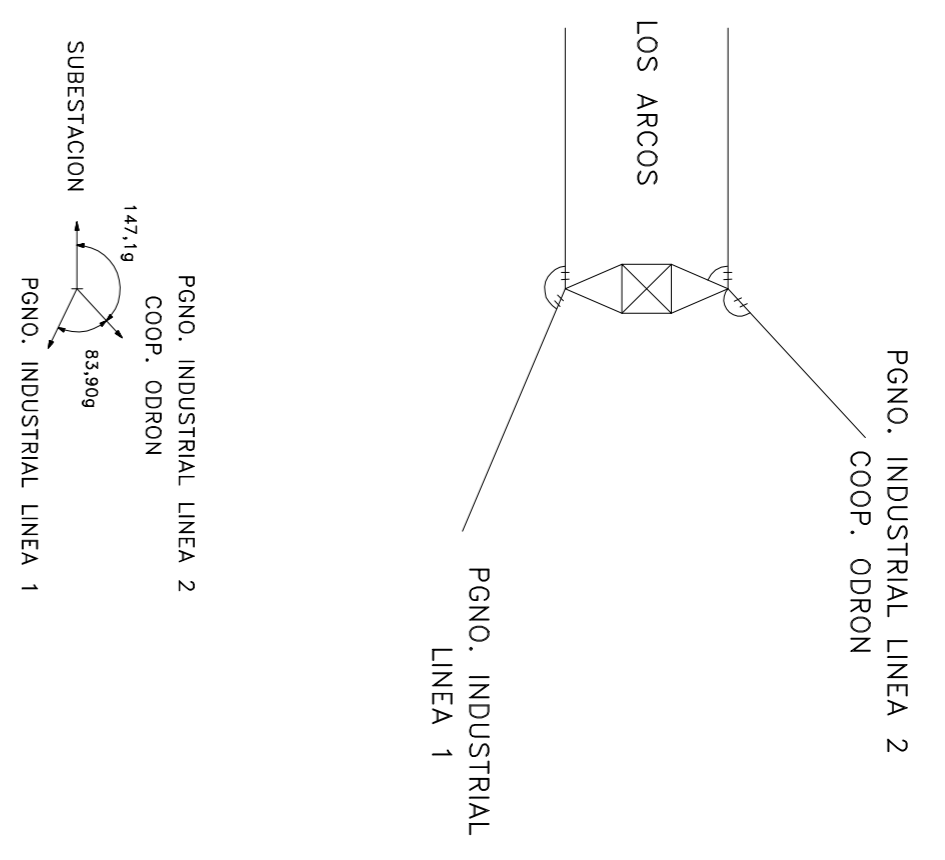
REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
P-19/22	1:2.500	MARZO 2023	7

**LÍNEA A 13.2 KV. D.C. "STR LOS ARCOS-PGNO. INDUSTRIAL" (TRAMO APOYOS DOS CIRCUITOS)**  
**CONDUCTORES: Al-Ac 181,6 mm<sup>2</sup>. (LA-180)**

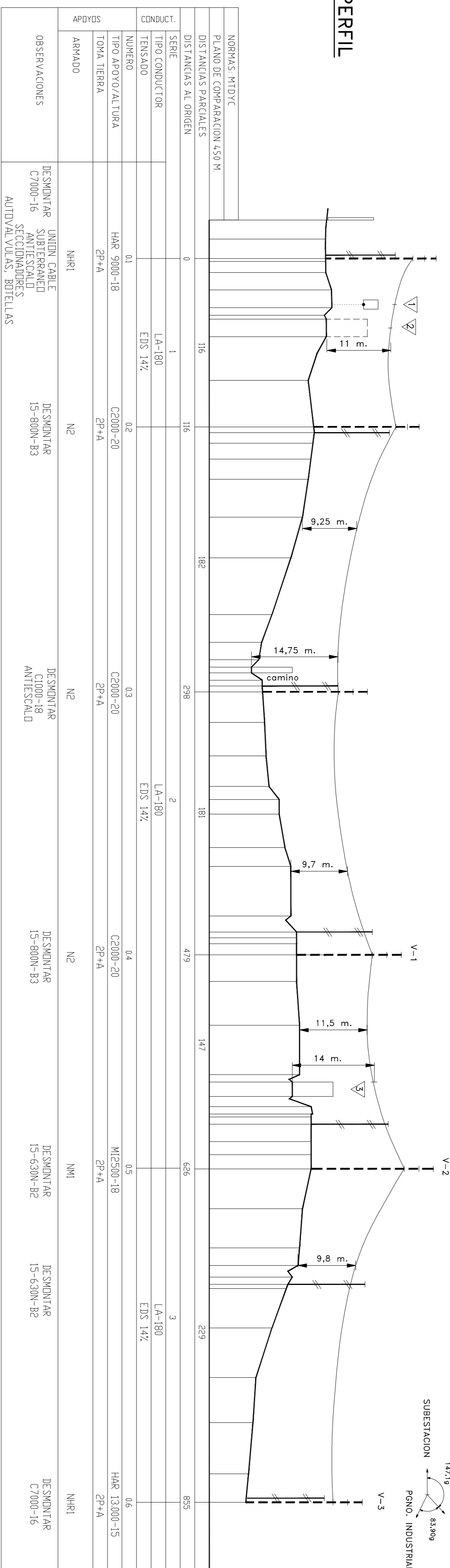


CRUZAMIENTO N°2  
 CTRA. NA-8401 "ACCESO LOS ARCOS" Km. 2.715

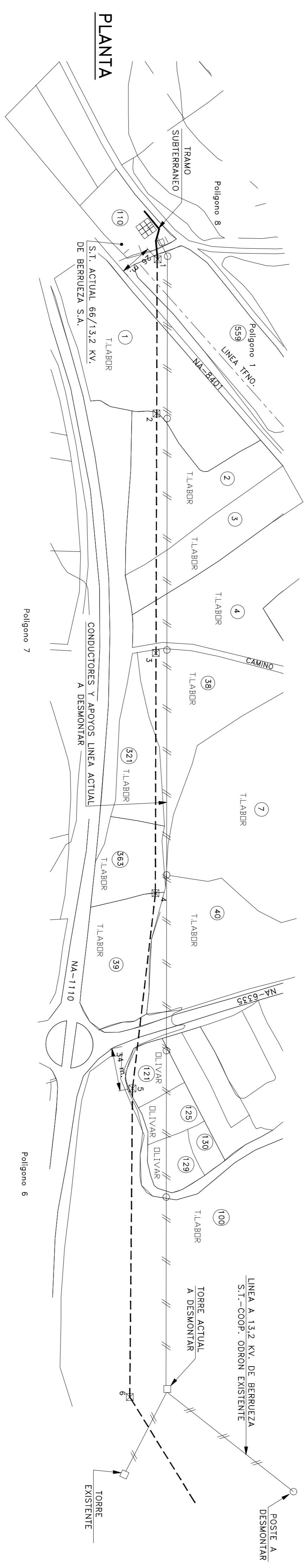
CRUZAMIENTO N°3  
 CTRA. NA-6335 "ACCESO LOS ARCOS" Km. 0.370



**PERFIL**



TERMINO MUNICIPAL DE LOS ARCOS  
 POLIGONOS 6 Y 7



**ISC**  
 Proyecto de Ingeniería  
 Sánchez C. S.R.L.  
 C/ Ntra. Sra. de  
 Las Mercedes, 1-2/A  
 (31011) PALENA/NA  
 Tel: 051-848-200247  
 Email: hector.sanchez@iscna.com

PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13.2 KV. PARA  
 ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Nevorro)  
**PERFIL LONGITUDINAL Y PLANTA**  
 LINEA AEREA - I

El INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL REFERENCIAL  
 HECTOR SANCHEZ SECURA

ESCALA  
 H=1:2.000  
 V=1:500

FECHA  
 MARZO  
 2023

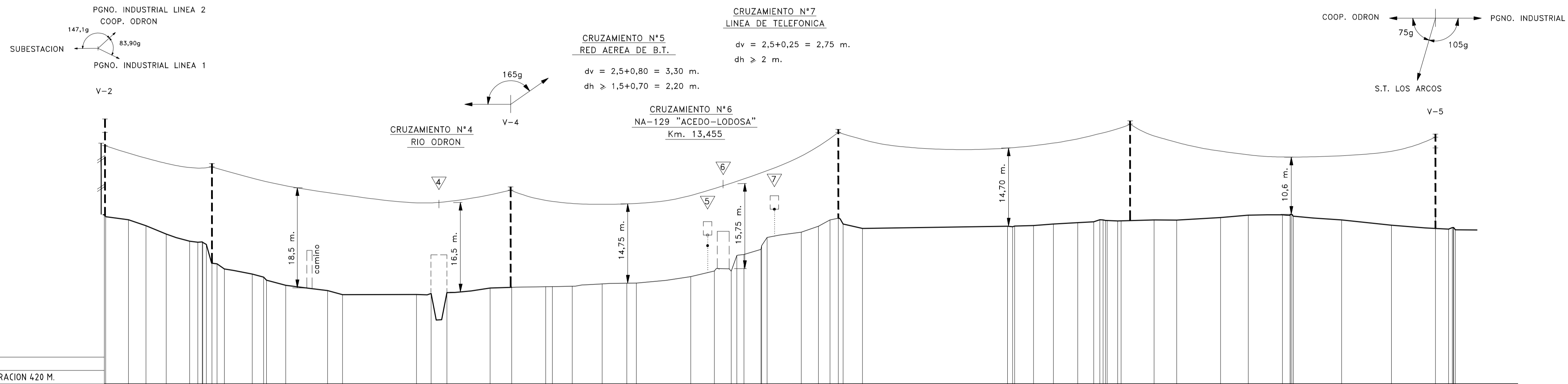
PLANO N°  
**8**



**LINEA A 13,2 KV. S.C. "STR LOS ARCOS-PGNO. INDUSTRIAL"**

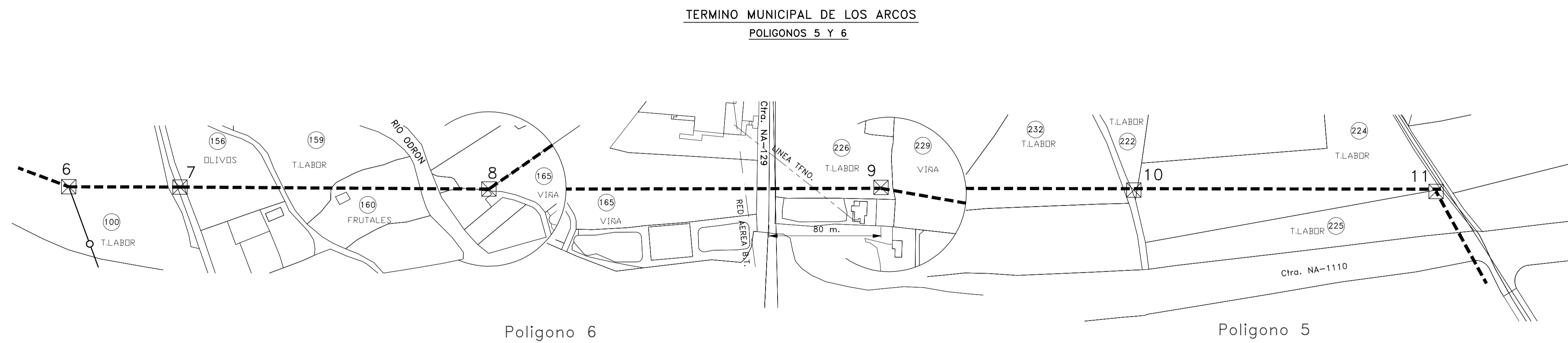
CONDUCTOR: Al-Ac 181,6 mm<sup>2</sup>. (LA-180)

**PERFIL**



NORMAS: MTDYC	
PLANO DE COMPARACION 420 M.	
DISTANCIAS PARCIALES	
DISTANCIAS AL ORIGEN	855      935      1.189      1.403      1.608      1.849
CONDUCT.	4      5      6
SERIE	LA-180      LA-180      LA-180
TIPO CONDUCTOR	EDS 10%      EDS 14%      EDS 14%
TENSADO	
NUMERO	06      07      08      09      10      11
TIPO APOYO/ALTURA	HAR 13.000-15      C4500-20      C3000-20      C3000-18      C2000-20      HA 6000-19
TOMA TIERRA	2P+A      2P+A      2P+A      2P+A      IP+A      2P+A
ARMADO	NHR1      T4      T4      T4      B2      T1
OBSERVACIONES	DESMONTAR C7000-16      DESMONTAR 15-800N-B3      DESMONTAR PORTICO      DESMONTAR PORTICO      DESMONTAR 15-800N-B3      DESGUACE 15-630N-B2 ANTIESCALD

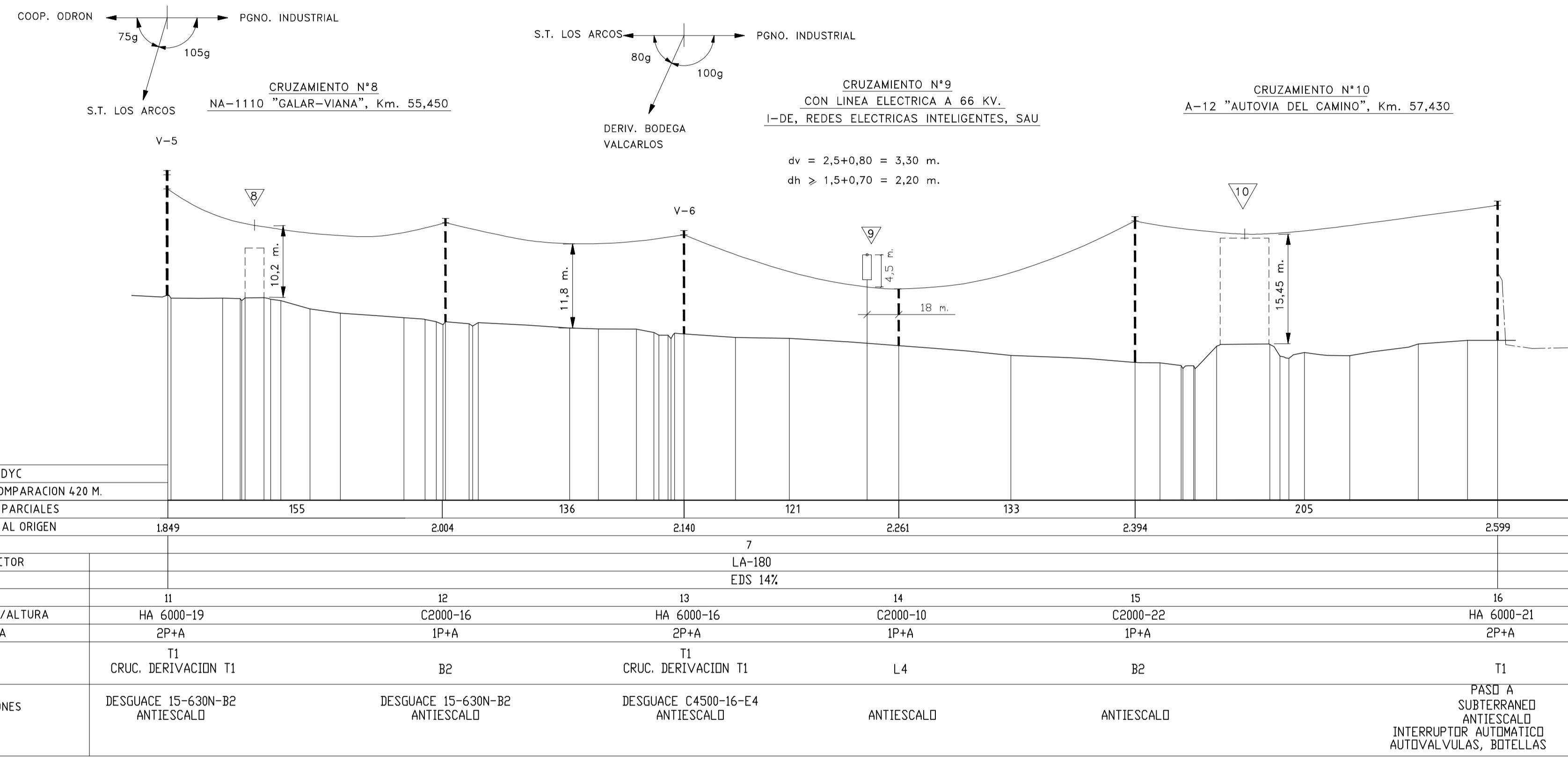
**PLANTA**



<b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez C. S.L.P.U. C/ Ntra. Sra. de Los Nieves, 1-2ª (31011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com Tlf: 948-280347	PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)			
	<b>PERFIL LONGITUDINAL Y PLANTA                  LINEA AEREA - II</b>			
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.828 HECTOR SANCHEZ SEGURA	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
	P-19/22	H=1:2.000 V=1:500	MARZO 2023	<b>9</b>

**LINEA A 13,2 KV. S.C. "STR LOS ARCOS-PGNO. INDUSTRIAL"**  
**CONDUCTOR: Al-Ac 181,6 mm2. (LA-180)**

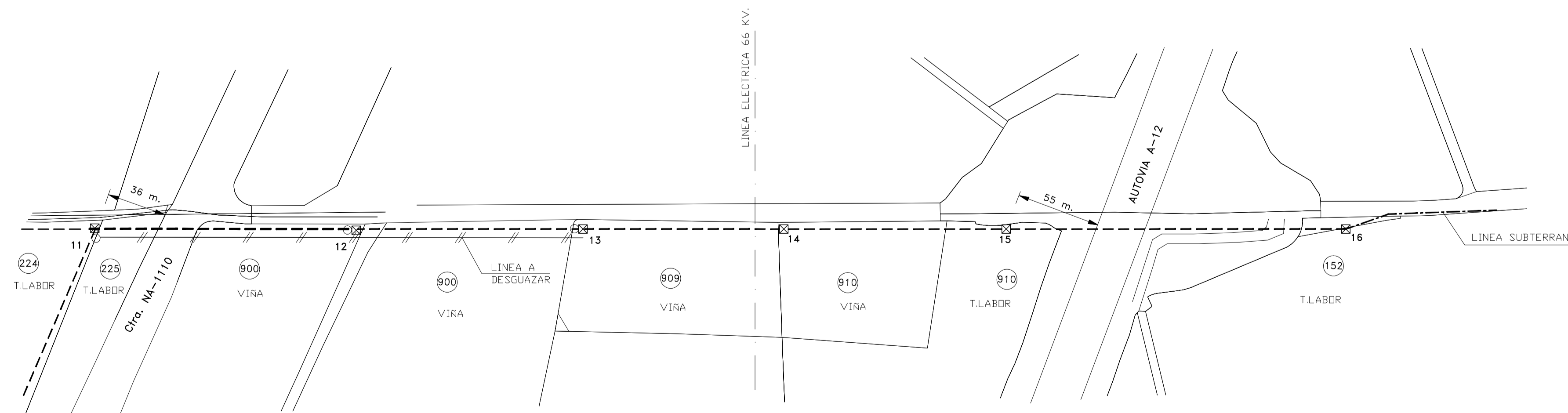
**PERFIL**



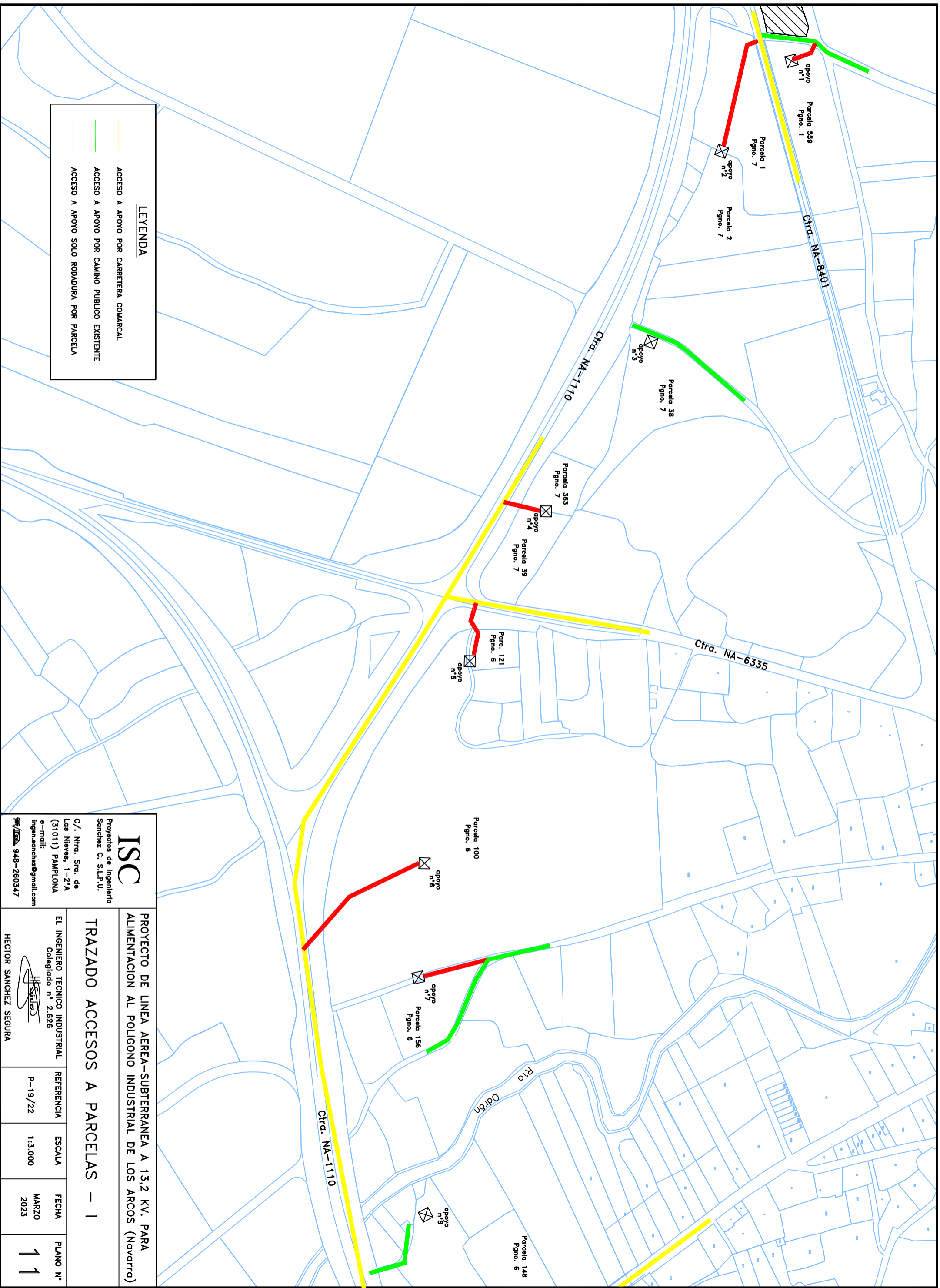
NORMAS: MTDYC	
PLANO DE COMPARACION 420 M.	
DISTANCIAS PARCIALES	
DISTANCIAS AL ORIGEN	1849    155    2004    136    2140    121    2261    133    2394    205    2599
CONDUCT.	SERIE 7 TIPO CONDUCTOR LA-180 TENSADO EDS 14%
NUMERO	11    12    13    14    15    16
TIPO APOYO/ALTURA	HA 6000-19    C2000-16    HA 6000-16    C2000-10    C2000-22    HA 6000-21
TOMA TIERRA	2P+A    IP+A    2P+A    IP+A    IP+A    2P+A
ARMADO	T1 CRUC. DERIVACION T1    B2    T1 CRUC. DERIVACION T1    L4    B2    T1
OBSERVACIONES	DESGUACE 15-630N-B2 ANTI ESCALD    DESGUACE 15-630N-B2 ANTI ESCALD    DESGUACE C4500-16-E4 ANTI ESCALD    ANTI ESCALD    ANTI ESCALD    PASO A SUBTERRANEO ANTI ESCALD INTERRUPTOR AUTOMATICO AUTOVALVULAS, BOTELLAS

**TERMINO MUNICIPAL DE LOS ARCOS**  
**POLIGONO 5**

**PLANTA**



<b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez C. S.L.P.U. C./ Ntro. Sra. de Los Nieves, 1-2ª (31011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com 948-260347	PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)			
	<b>PERFIL LONGITUDINAL Y PLANTA</b> <b>LINEA AEREA - III</b>			
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA P-19/22	ESCALA H=1:2.000 V=1:500	FECHA MARZO 2023	PLANO N° <b>10</b>
HECTOR SANCHEZ SEGURA				

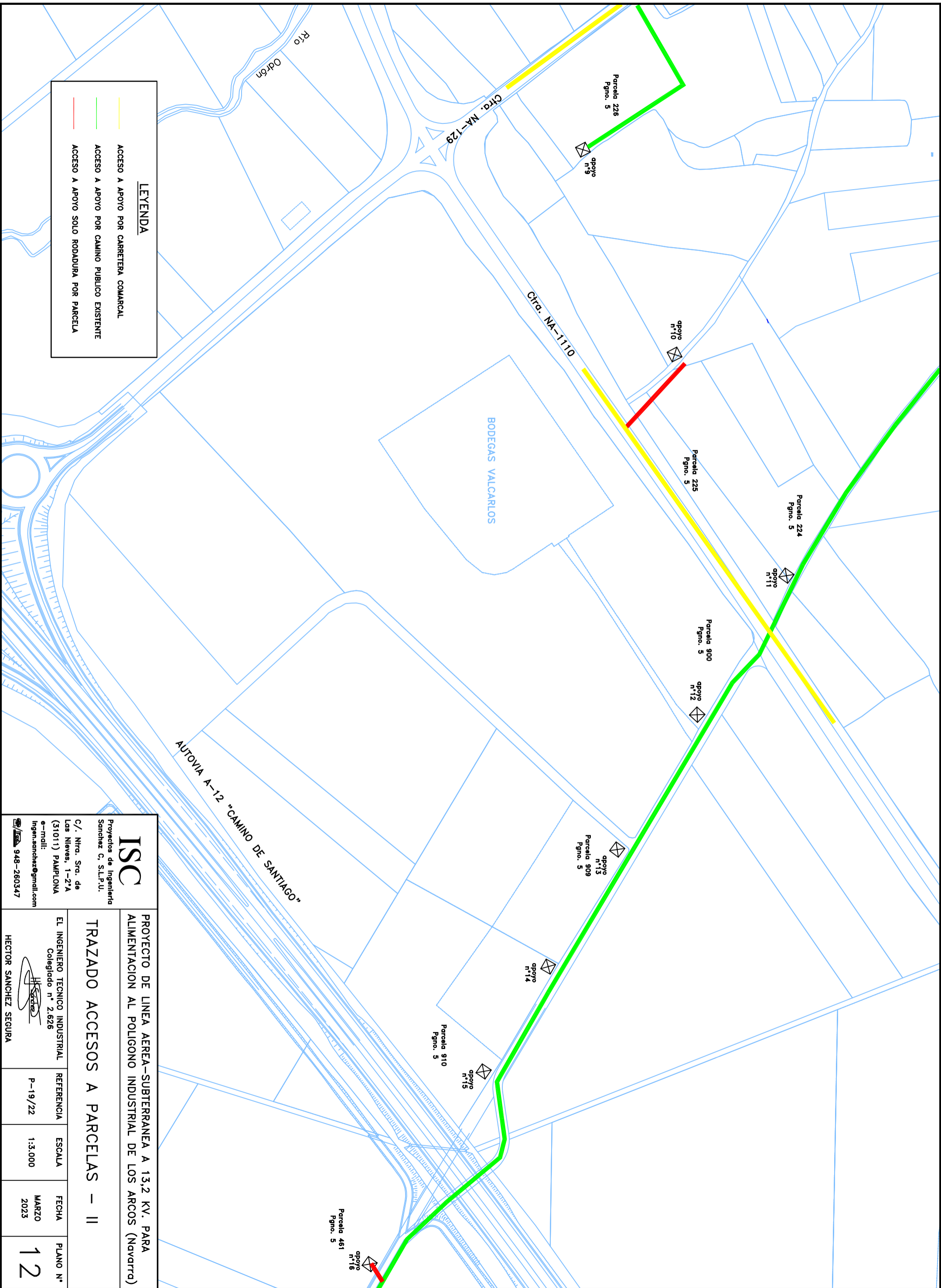


**LEYENDA**

	ACCESO A APOYO POR CARRETERA COMARCAL
	ACCESO A APOYO POR CAMINO PUBLICO EXISTENTE
	ACCESO A APOYO SOLO RODADURA POR PARCELA

**ISC**  
 Proyectos de Ingeniería  
 Sanchez C, S.L.P.U.  
 C/. Ntra. Sra. de  
 Las Nieves, 1-2/A  
 (31011) PAMPLONA  
 e-mail:  
 ingen.sanchez@gmail.com  
 Tlfno 948-260347

<b>PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)</b>			
<b>TRAZADO ACCESOS A PARCELAS - I</b>			
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.626 	REFERENCIA P-19/22	ESCALA 1:3.000	FECHA MARZO 2023
HECTOR SANCHEZ SEGURA			PLANO N.º <b>11</b>

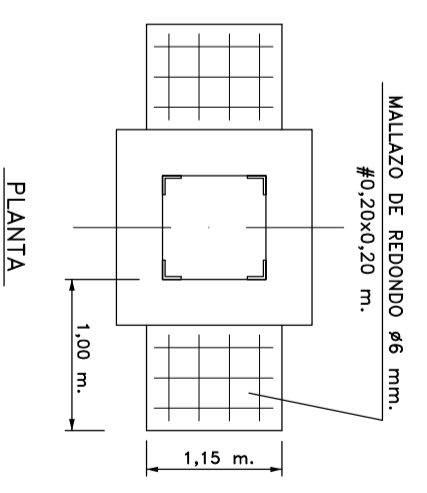
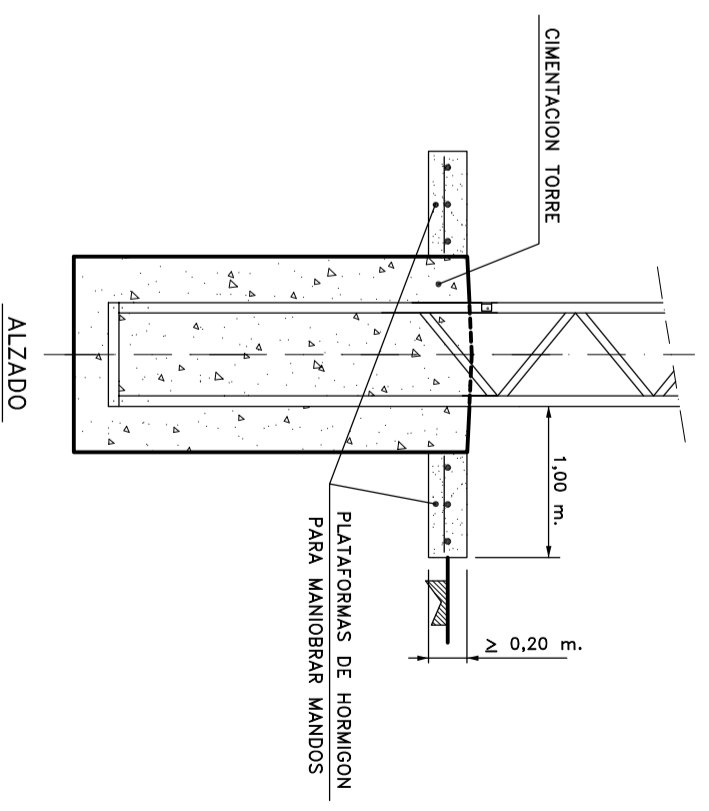
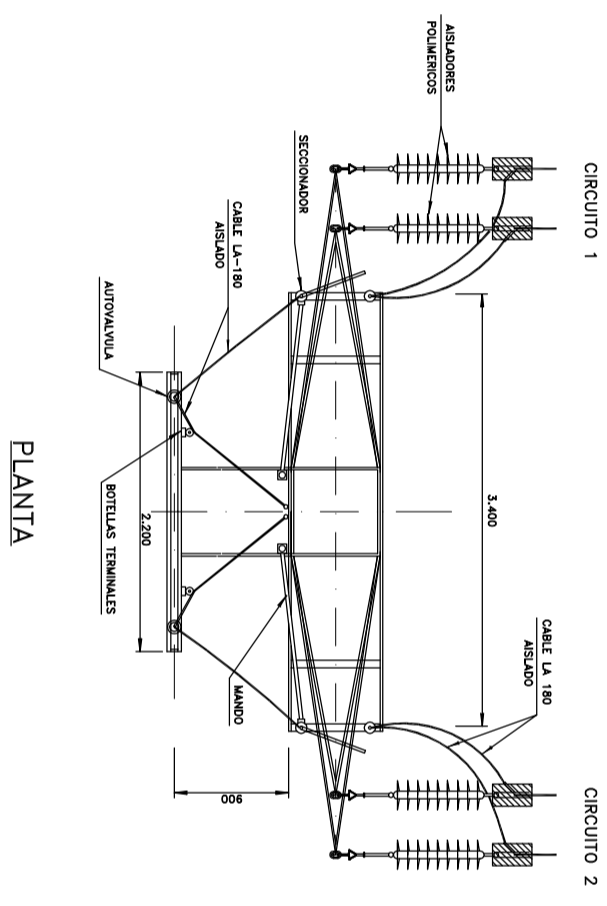
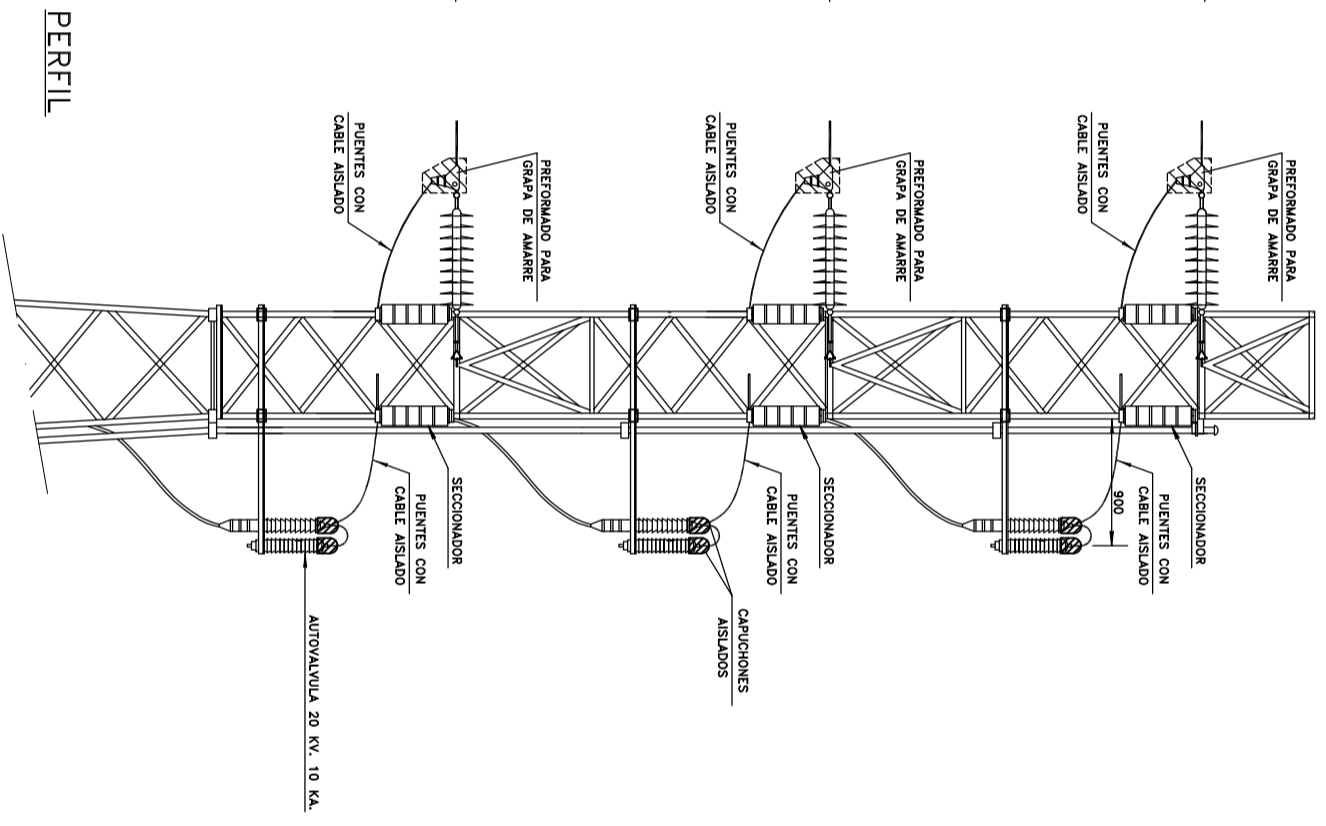
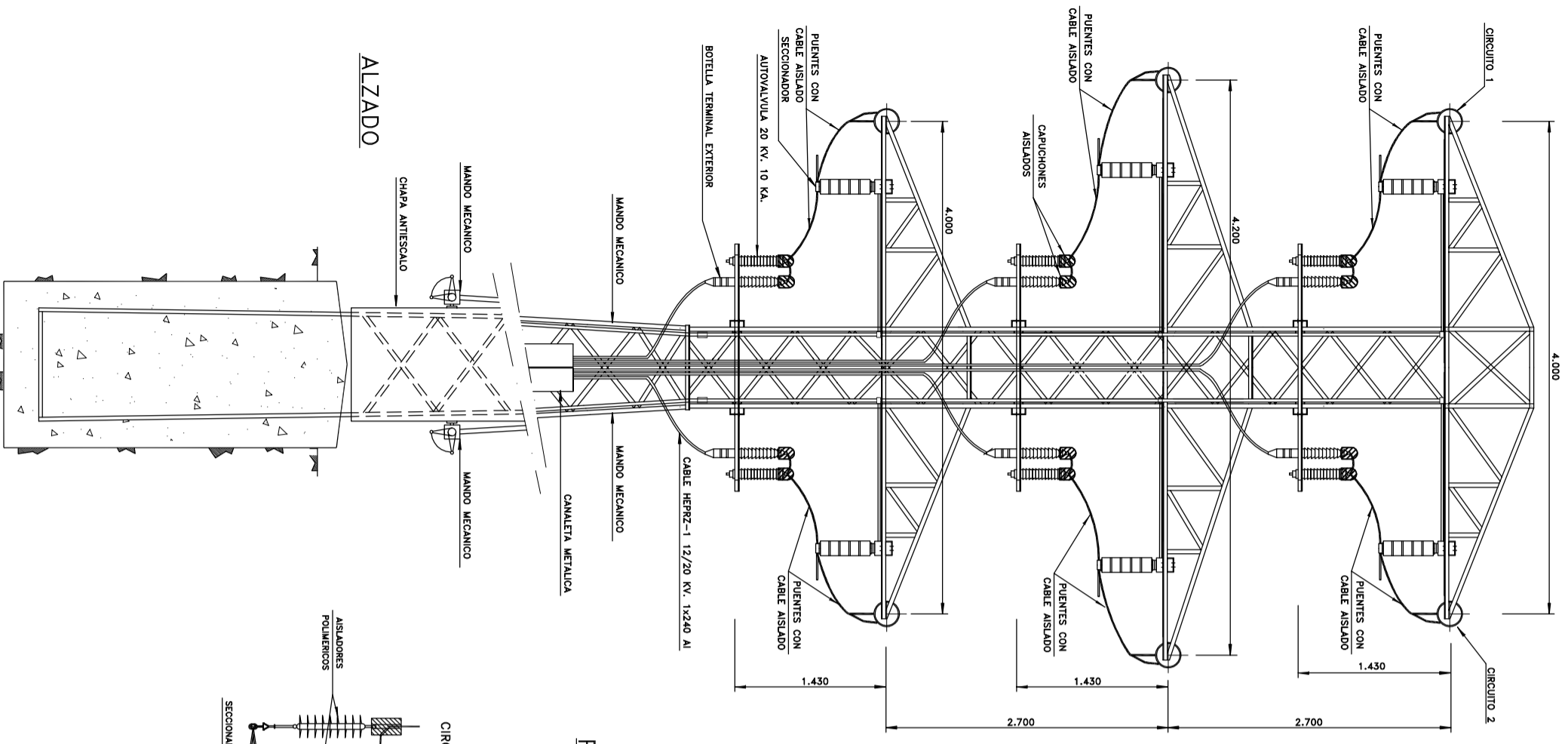


**LEYENDA**

	ACCESO A APOYO POR CARRETERA COMARCAL
	ACCESO A APOYO POR CAMINO PUBLICO EXISTENTE
	ACCESO A APOYO SOLO RODADURA POR PARCELA

**ISC**  
 Proyectos de Ingeniería  
 Sanchez C, S.L.P.U.  
 C/. Ntra. Sra. de  
 Las Nieves, 1-2ª  
 (31011) PAMPLONA  
 e-mail:  
 ingen.sanchez@gmail.com  
 948-260347

<b>PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)</b>			
<b>TRAZADO ACCESOS A PARCELAS - II</b>			
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.626 	REFERENCIA P-19/22	ESCALA 1:3.000	FECHA MARZO 2023
HECTOR SANCHEZ SEGURA			PLANO N.º <b>12</b>



**DETALLE PLATAFORMAS HORMIGON EN TORRE**

**NOTA:**

- Todos los puentes de los apoyos se disaran con funda termorretracfil RAYCHEM tipo OLIT-A
- Todas las grapas, botellas, autovalvulas, seccionadores, etc. de los apoyos se disaran con capuchones tipo BCAC
- Se instalara 1 m. de funda termorretracfil en cada fase de cable para cumplir distancias respecto al apoyo
- En cada fase se instalaran disladores polimericos

**ISC**  
Proyectos de Ingenieria Sanchez C, S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2-A (31011) PAMPLONA  
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com  
948-260347

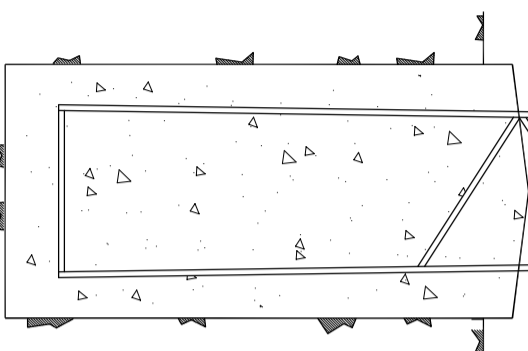
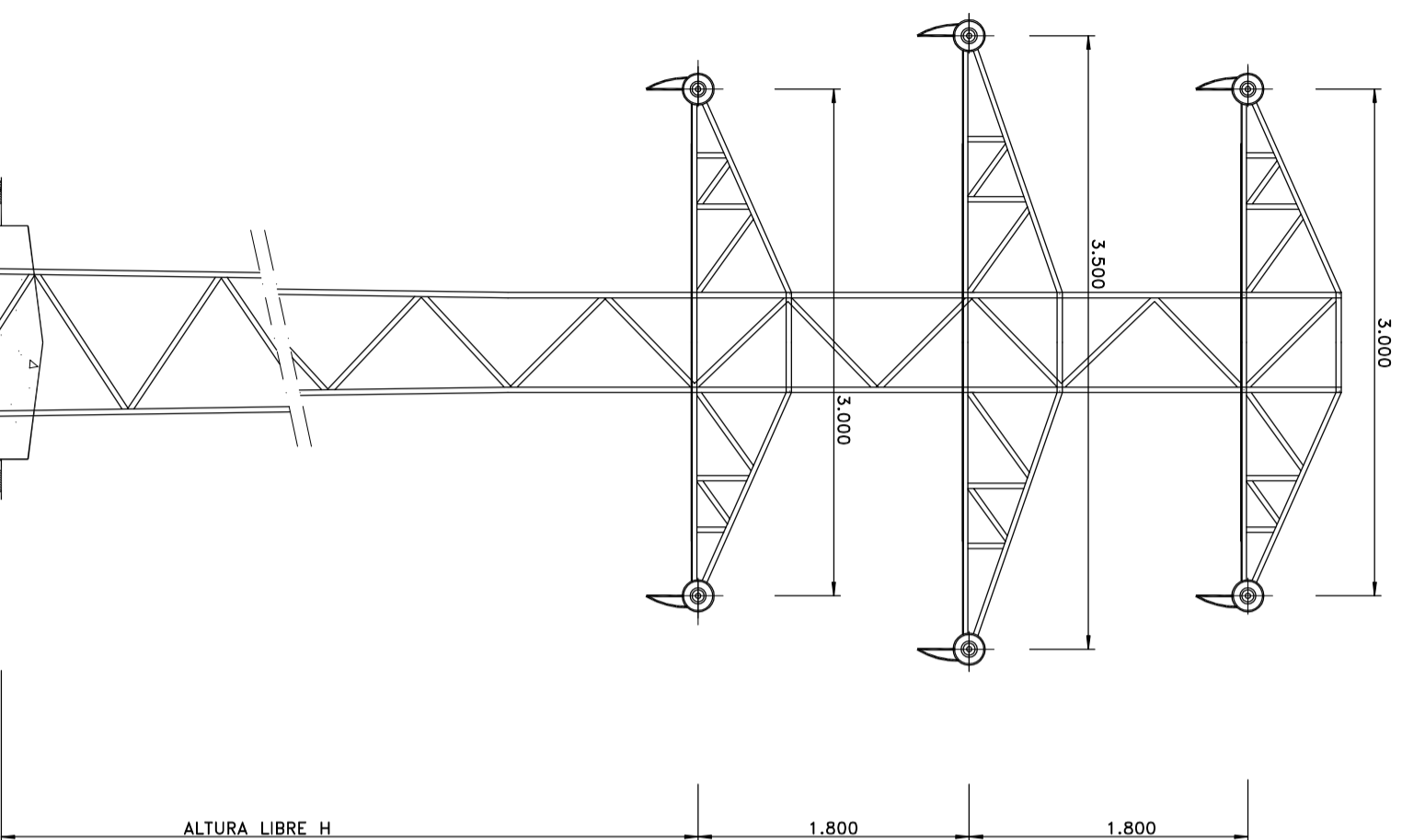
**PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)**

**APOYO SALIDA LINEAS SUBTERRANEO DOBLE CIRCUITO HAR-9000-NHR1**

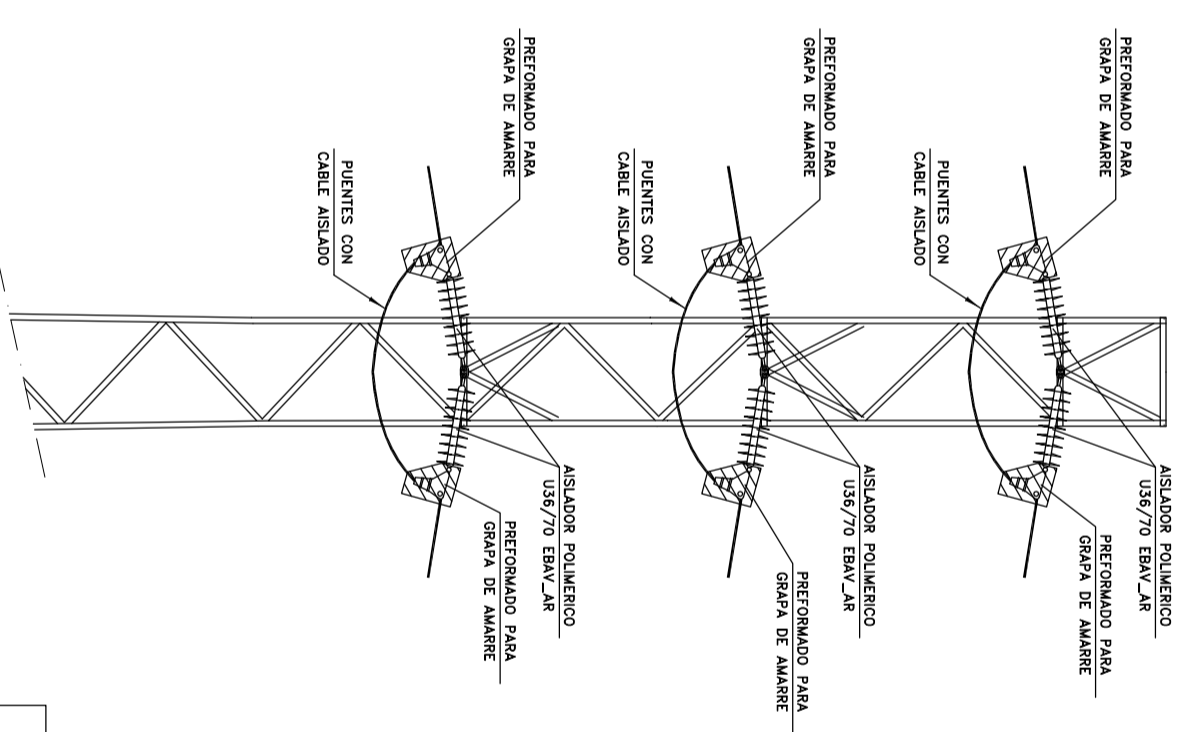
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626

REFERENCIA: P-19/22  
ESCALA: S/E  
FECHA: MARZO 2023  
PLANO N°: 13

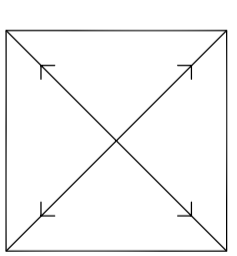
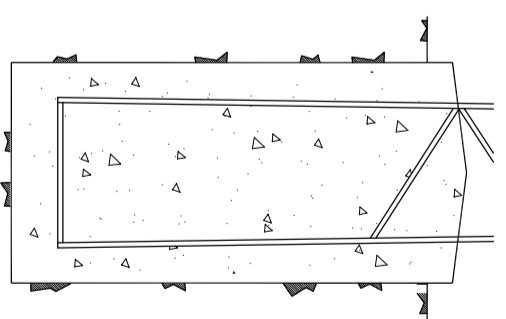
HECTOR SANCHEZ SEGURA



ALZADO



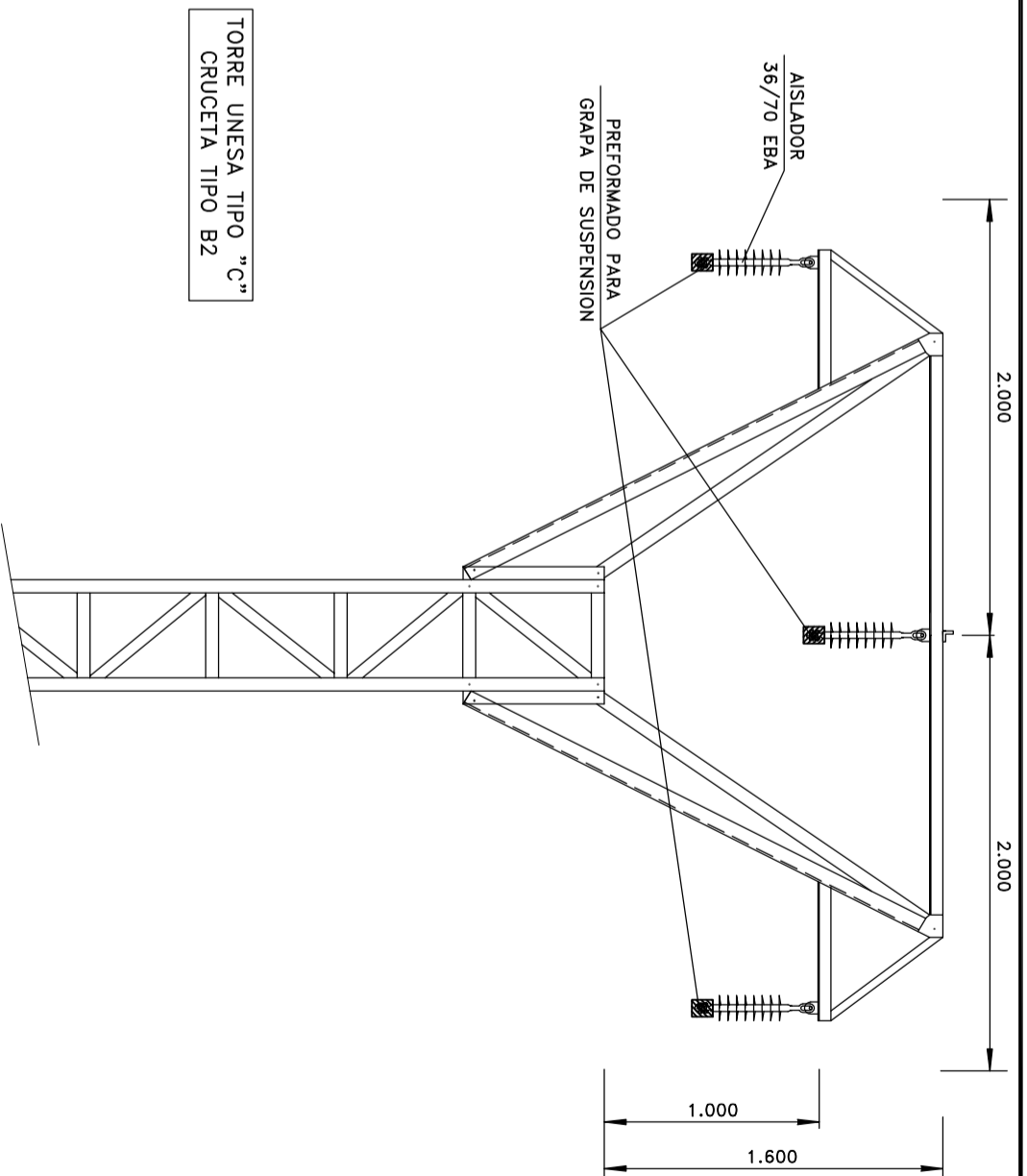
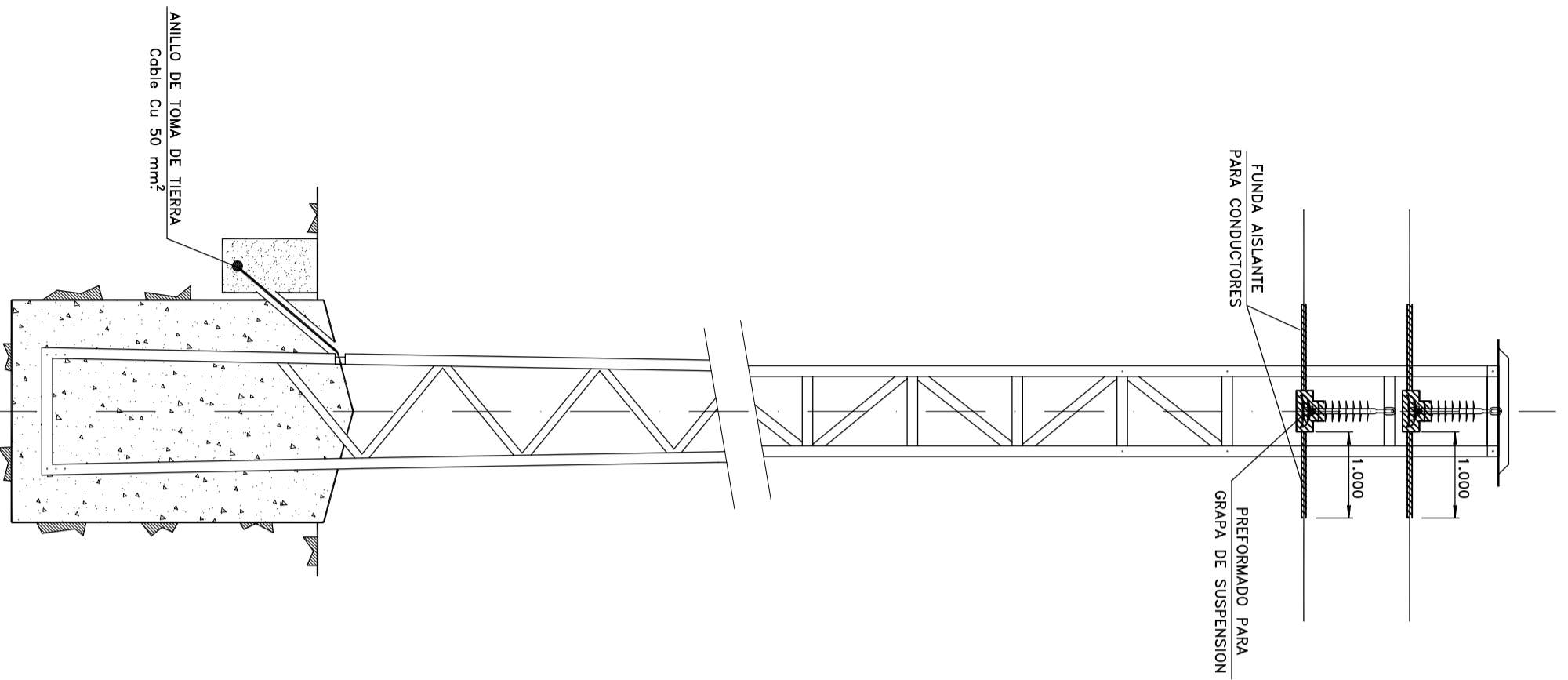
PERFIL



**DETALLES CIMENTACION TORRE**

NOTA:  
 - Todos los puentes de los apoyos se aislaran con funda termorretractil RAYCHEM tipo OLIT-A  
 - Todas las grapas de amarre se aislaran con capuchones tipo BCAC  
 - Se instalara 1 m. de funda termorretractil en cada fase de cable para cumplir distancias respecto al apoyo  
 - En cada fase se instalaran aisladores polimericos

<p>ISC          Proyectos de Ingeniería          Sanchez C, S.L.P.U.</p>			
<p>PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)</p>			
<p><b>APOYO DOBLE CIRCUITO ANCLAJE-ANGULO</b></p>			
<p>C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2-A (31011) PAMPLONA          e-mail: ingen.sanchez@gmail.com          948-260347</p>	<p>EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.626</p>	<p>REFERENCIA P-19/22</p>	<p>ESCALA S/E</p>
<p>HECTOR SANCHEZ SEGURA</p>	<p>FECHA MARZO 2023</p>	<p>PLANO N.º</p>	<p><b>14</b></p>

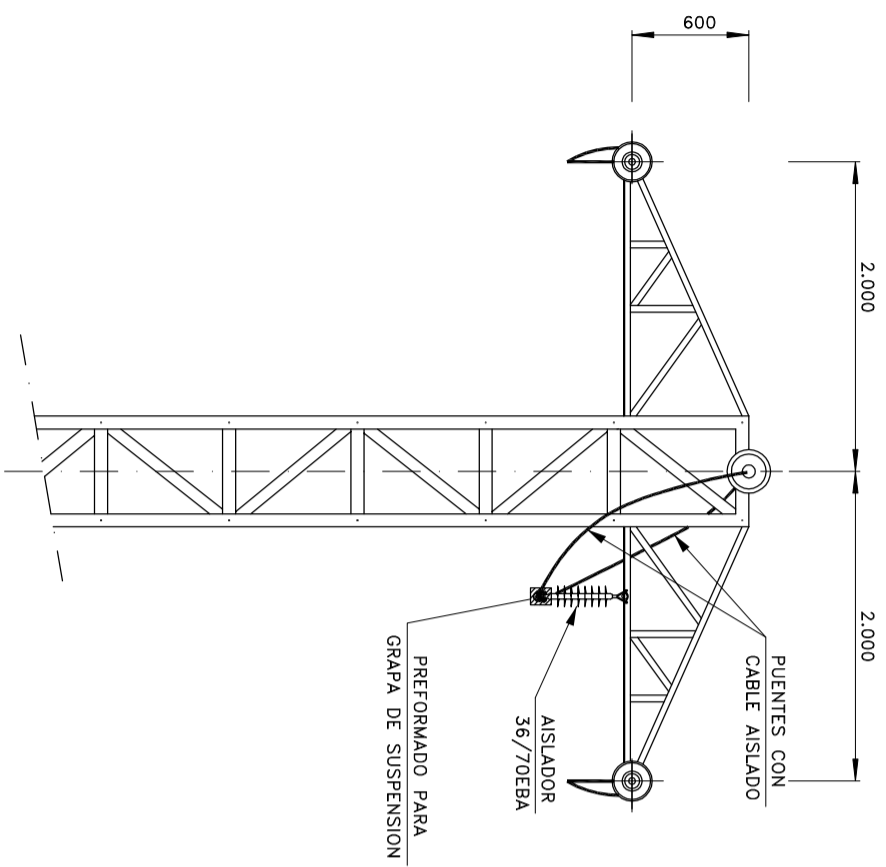


TORRE UNESA TIPO "C"  
CRUCETA TIPO B2

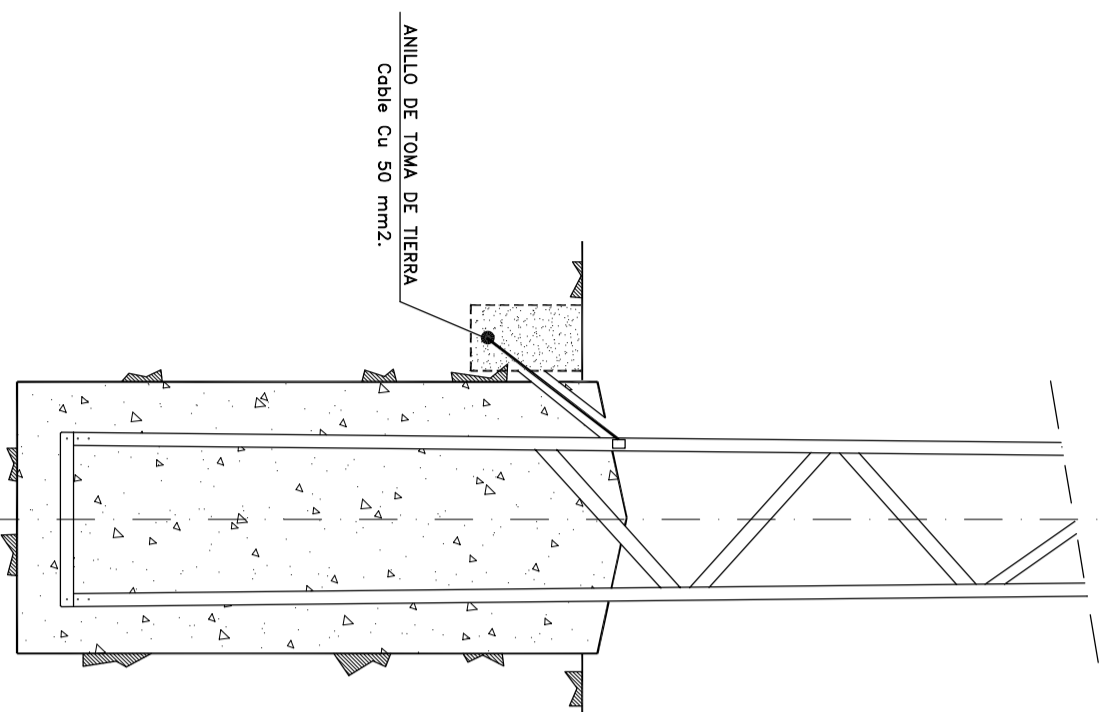
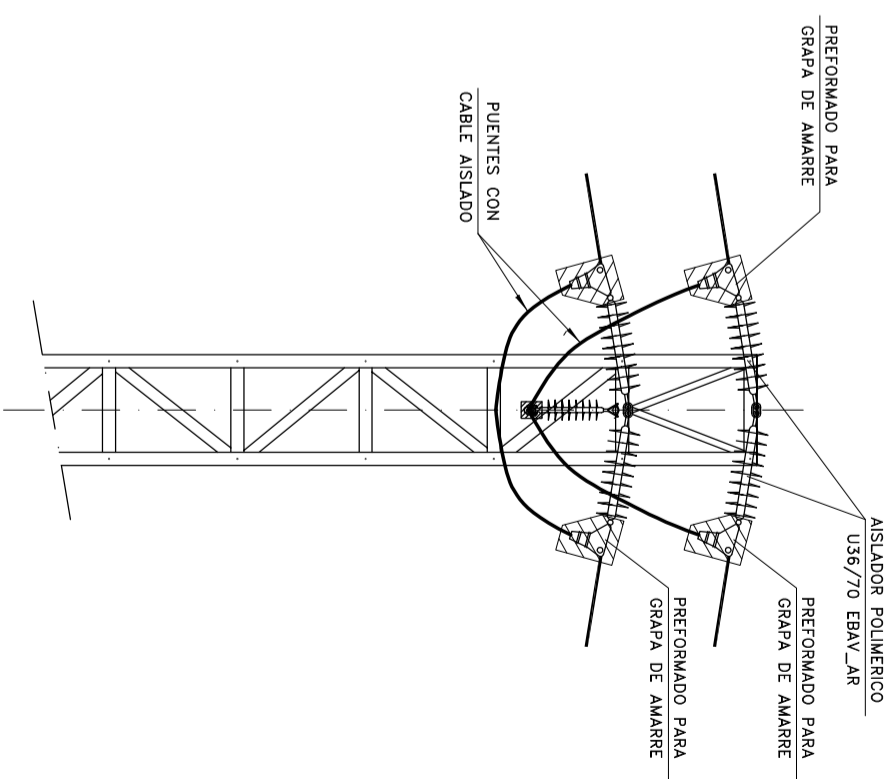
**NOTA:**

- Todos los puentes de los apoyos se dislaran con funda termorretacilil RAYCHEM tipo OLIT-A
- Todas las grapas, botellas, autovalvulas, seccionadores, etc. de los apoyos se dislaran con capuchones tipo BCAC
- En cada fase se instalaran aisladores polimericos

<p>Proyectos de Ingeniería Sanchez C, S.L.P.U.</p>		<p>PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)</p>	
<p>C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA (31011) PAMPLONA e-mail: Ingen.sanchez@gmail.com 948-260347</p>		<p><b>APOYO DE ALINEACION CRUCETA TIPO BOVEDA</b></p>	
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado nº 2.626	REFERENCIA P-19/22	ESCALA S/E	FECHA MARZO 2023
<p>HECTOR SANCHEZ SEGURA</p>		PLANO Nº	<b>15</b>



TORRE UNESA TIPO "C"  
CRUCETA TIPO T4



NOTA:  
 - Todos los puentes de los apoyos se aislaran con fundas termorretracilil RAYCHEM tipo OLIT-A  
 - Todas las grapas, botellas, autovalvulas, seccionadores, etc. de los apoyos se aislaran con capuchones tipo BCAC  
 - En cada fase se instalaran aisladores polimericos

**ISC**

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

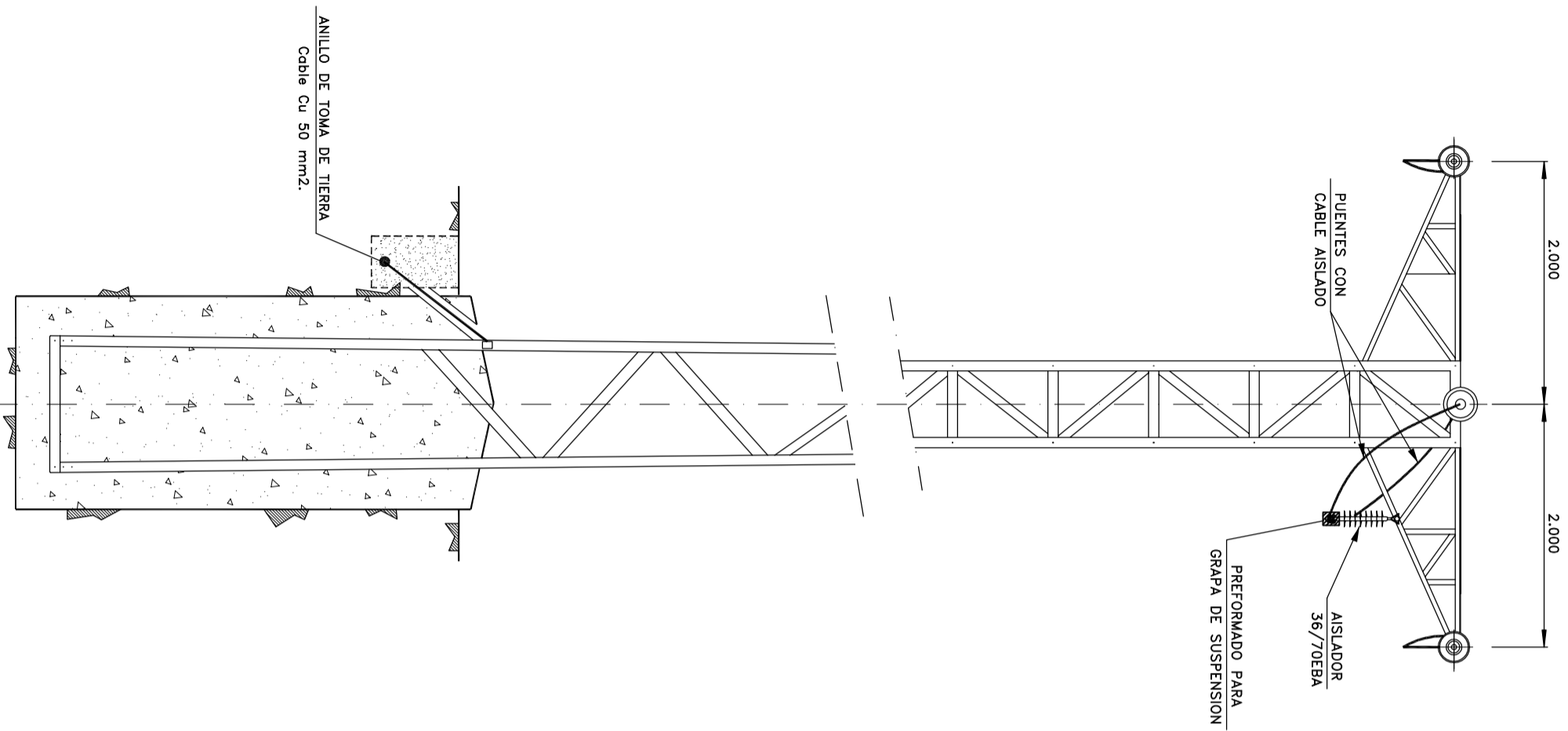
C/ Ntra. Sra. de  
Los Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPALONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com  
Tfno. 948-260347

PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA  
ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)

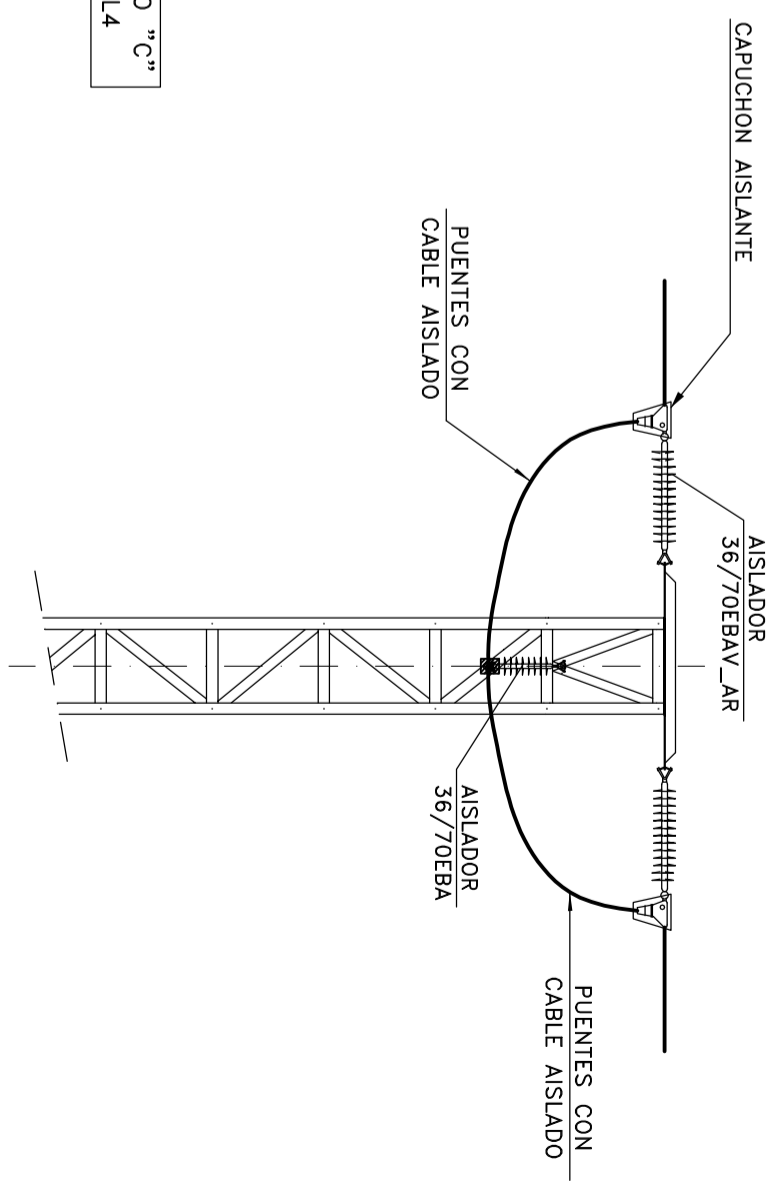
**APOYO DE ANCLAJE-ANGULO TIPO "T"**

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
Colegiado n° 2.626 	P-19/22	S/E	MARZO 2023	<b>16</b>
HECTOR SANCHEZ SEGURA				



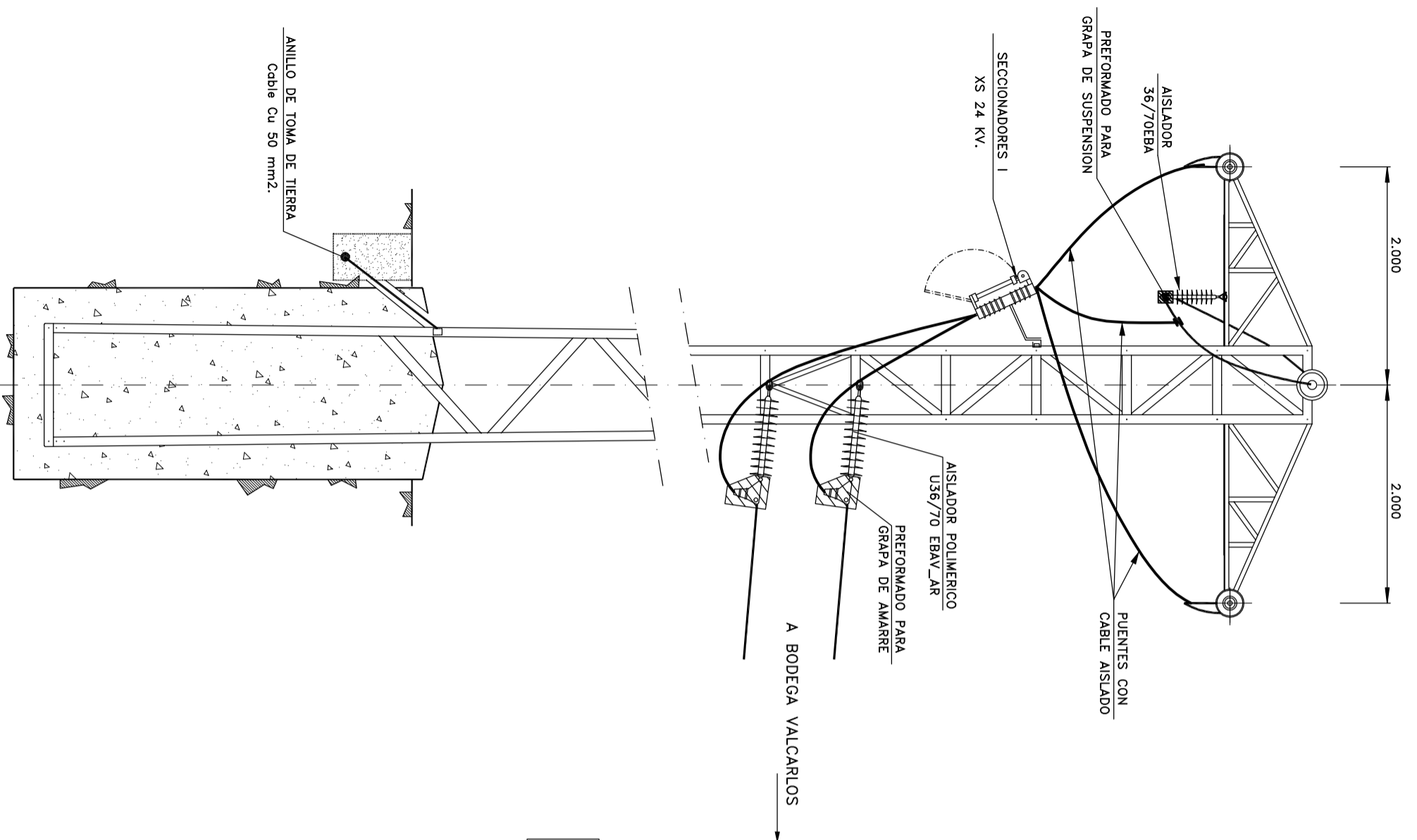


TORRE UNESA TIPO "C"  
CRUCETA TIPO L4

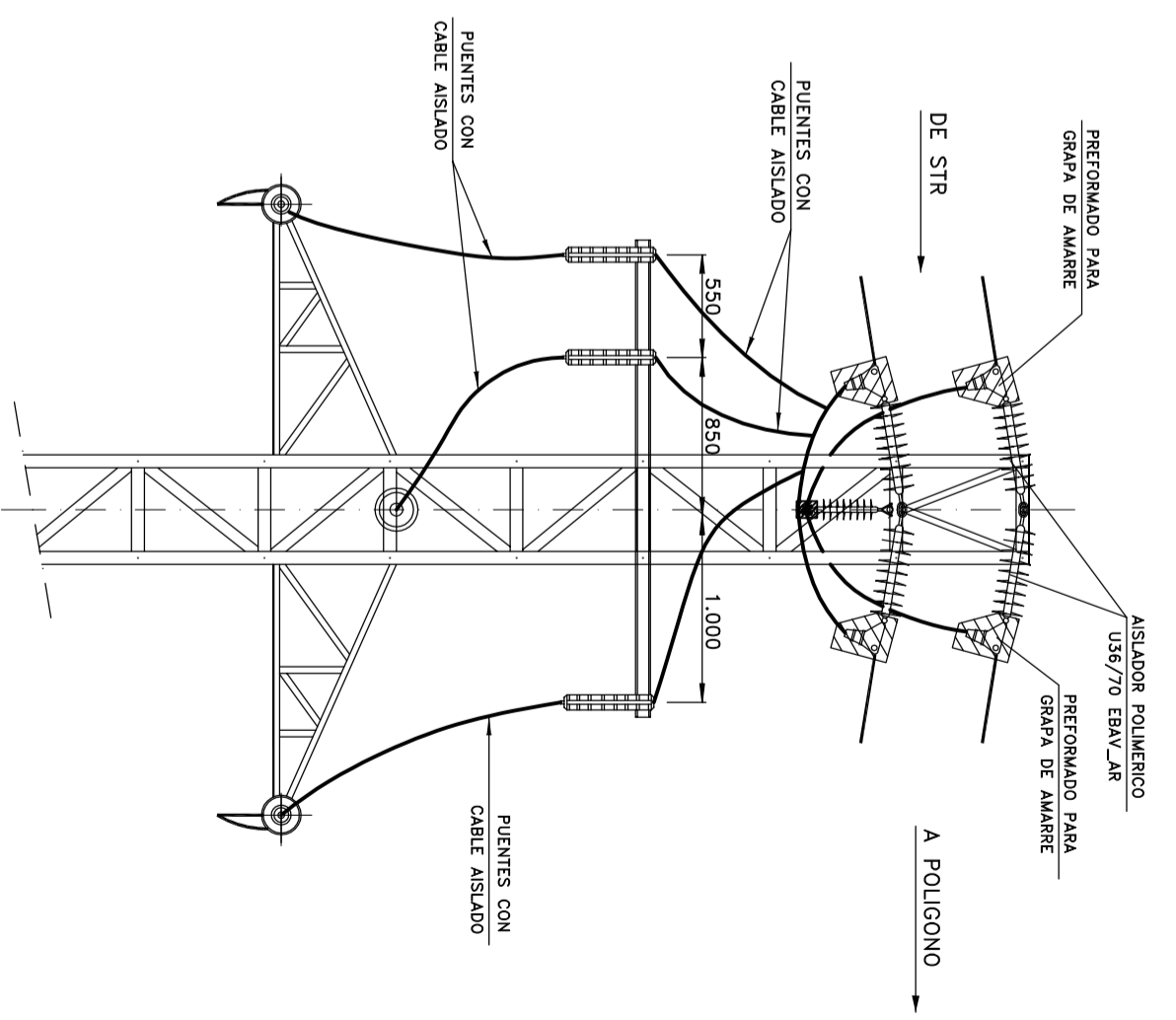


NOTA:  
 - Todos los puentes de los apoyos se aislaran con funda termorretracilil RAYCHEM tipo OLIT-A  
 - Todas las grapas, botellas, autovalvulas, seccionadores, etc. de los apoyos se aislaran con capuchones tipo BCAC  
 - En cada fase se instalaran aisladores polimericos

<p>ISC          Proyectos de Ingeniería          Sanchez G, S.L.P.U.</p>		<p>C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA (31011) PAMPLONA          e-mail: ingen.sanchez@gmail.com          948-260347</p>	
<p>PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarro)</p>		<p>EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL          Colegiado n.º 2.626</p>	
<p><b>APOYO DE ANCLAJE TIPOL "L"</b></p>		<p>REFERENCIA</p> <p>P-19/22</p>	<p>ESCALA</p> <p>S/E</p>
<p>HECTOR SANCHEZ SEGURA</p>		<p>FECHA</p> <p>MARZO 2023</p>	<p>PLANO N.º</p> <p><b>17</b></p>



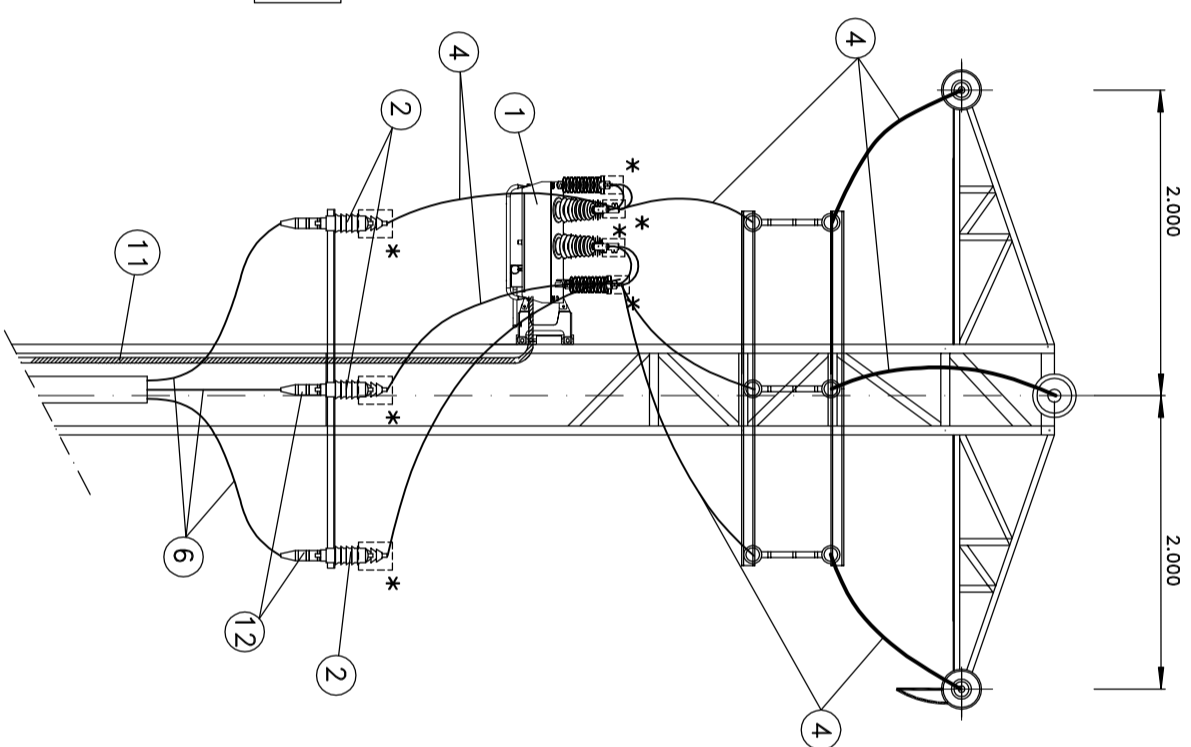
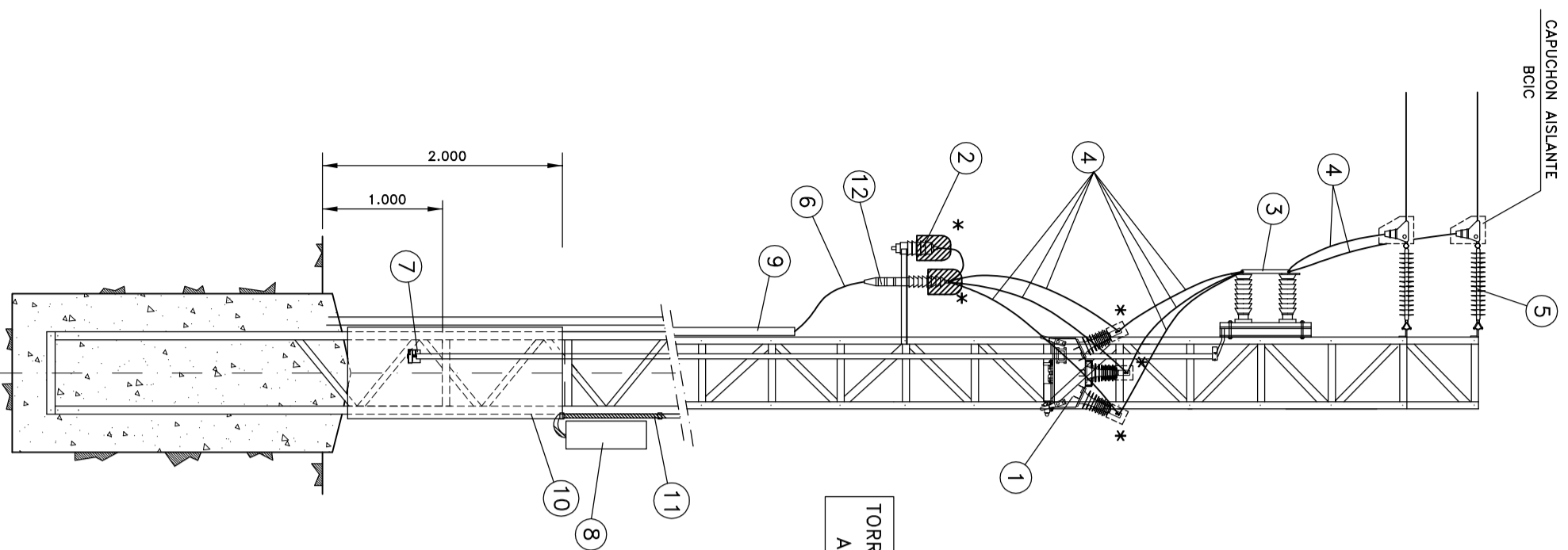
TORRE TIPO HA-6000-16  
 ARMADO TIPO T1  
 CRUC. DERIV. T1



**NOTA:**

- Todos los puentes de los apoyos se aislaran con fundas termorretracil RAYCHEM tipo OLIT-A
- Todas las grapas, botellas, autoválvulas, seccionadores, etc. de los apoyos se aislaran con capuchones tipo BCAC
- En cada fase se instalaran aisladores poliméricos

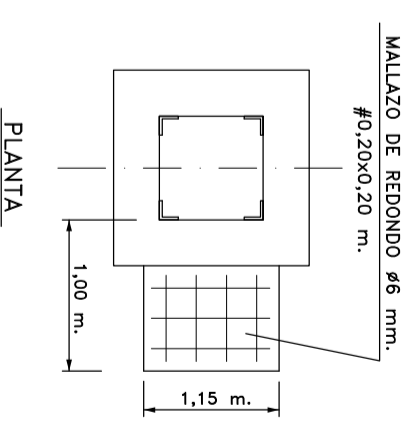
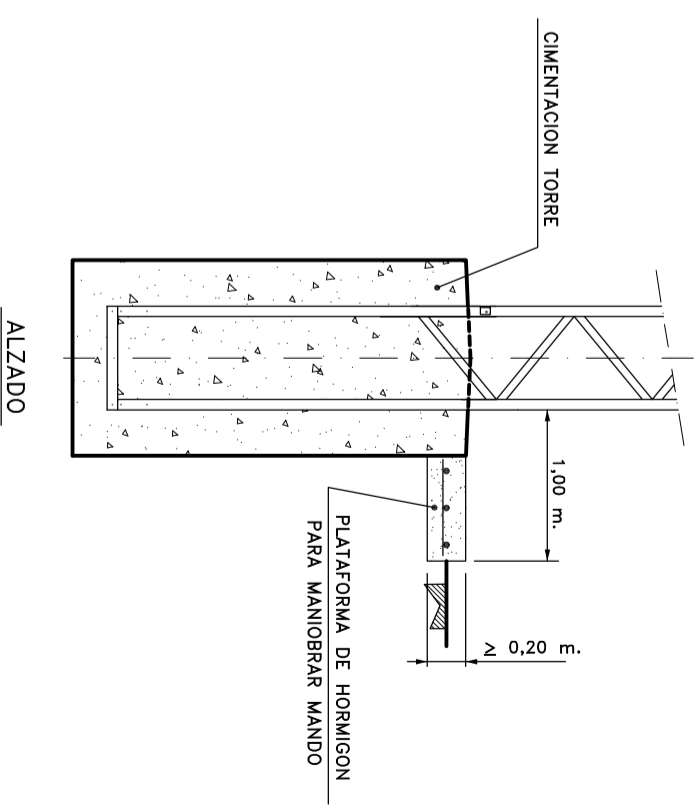
<p>Proyectos de Ingeniería          Sanchez C, S.L.P.U.</p>		<p>PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)</p>	
<p>C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA (31011) PAMPLONA          e-mail: ingen.sanchez@gmail.com          948-260347</p>		<p><b>APOYO DE DERIVACION A BODEGA VALCARLOS</b></p>	
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL	REFERENCIA	ESCALA	FECHA
Colegiado nº 2.626	P-19/22	S/E	MARZO 2023
HECTOR SANCHEZ SEGURA			PLANO N°
			<b>18</b>



LEYENDA

- 1.- INTERRUPTOR AUTOMATICO OSM-27 TELEMANDADO
- 2.- PARARAYOS AUTOVALVULAS
- 3.- SECCIONADORES I LOADBUSTER
- 4.- PUENTES CON CABLE LA-180 AISLADO
- 5.- AISLADOR POLIMERICO C3670EBAY\_AR
- 6.- CABLE HEPRZ-1 1x400 mm2.
- 7.- MANDO MECANICO
- 8.- ARMARIO DE CONTROL Y COMUNICACION
- 9.- CANALETA METALICA
- 10.- CHAPA ANTIESCALO
- 11.- CABLEADO CONEXION INTERRUPTOR-CUADRO CONTROL
- 12.- BOTELLA TERMINAL

\* PREFORMADOS AISLANTES PARA BORNAS  
\* CONEXION CON CABLES



DETALLE PLATAFORMA HORMIGON EN TORRE

**ISC**  
Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C. S.L.P.U.  
C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA (31011) PAMPLONA  
e-mail: ingen.sanchez@gmail.com  
Tfno./Fax: 948-260347

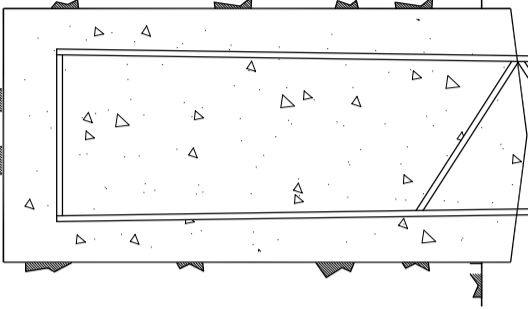
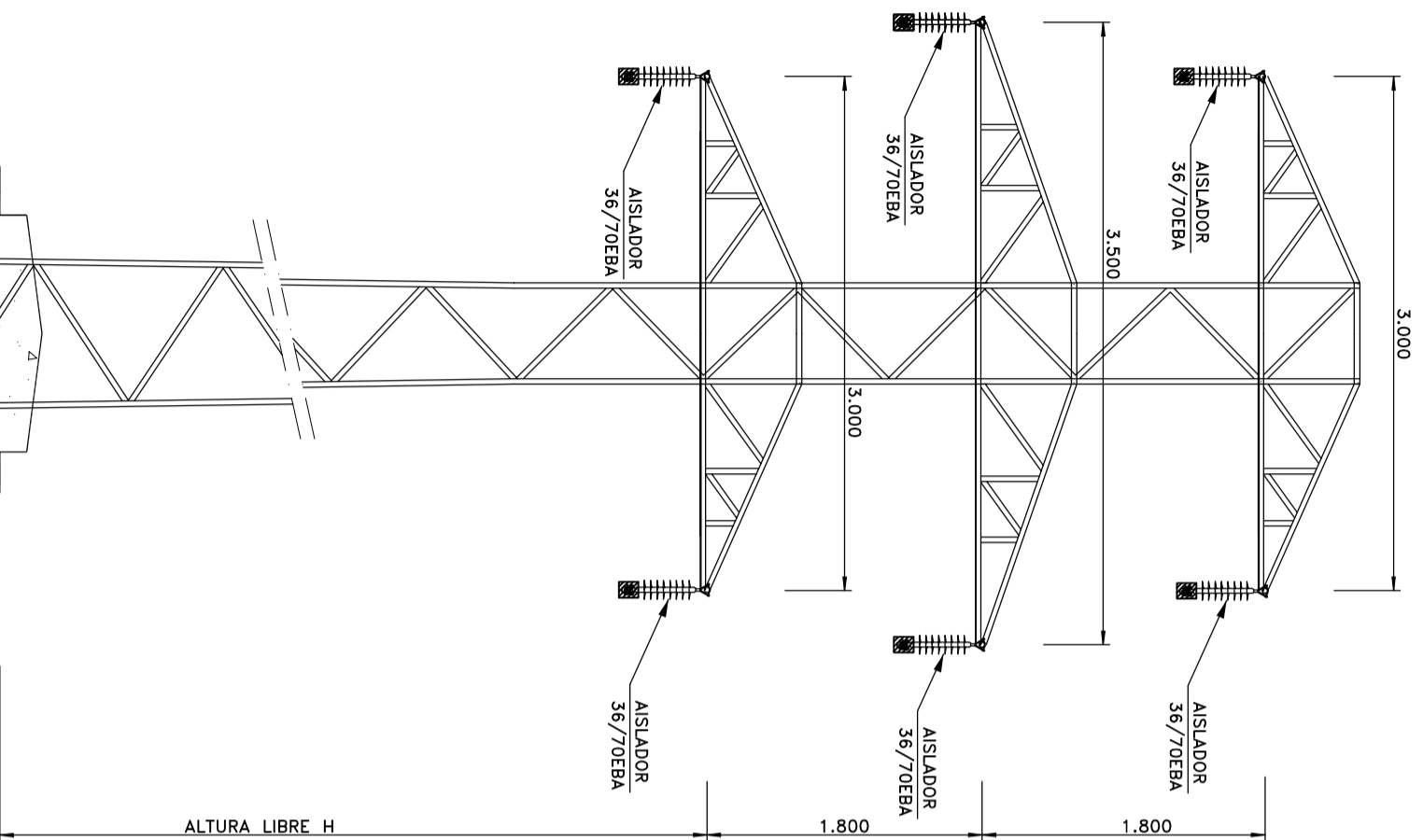
PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarro)

**APOYO FIN DE LINEA CON INTERRUPTOR Y PASO A SUBTERRANEO**

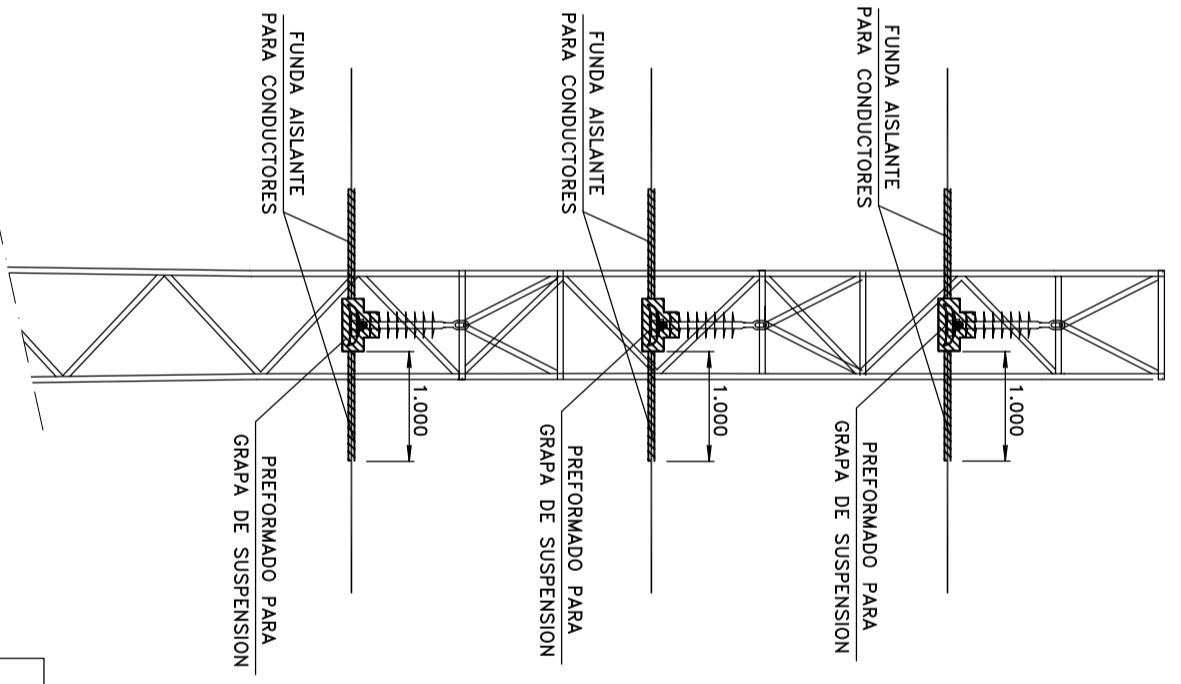
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626

HECTOR SANCHEZ SEGURA

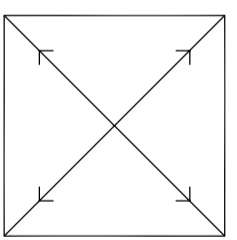
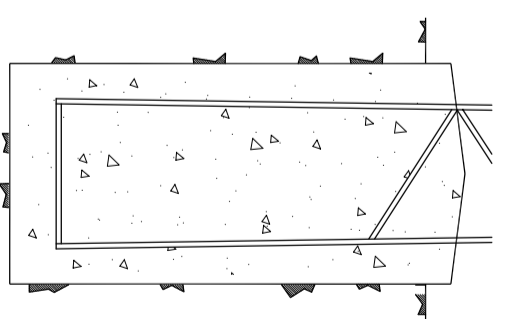
REFERENCIA	P-19/22	ESCALA	1:50
FECHA	MARZO 2023	PLANO N°	19



ALZADO



PERFIL

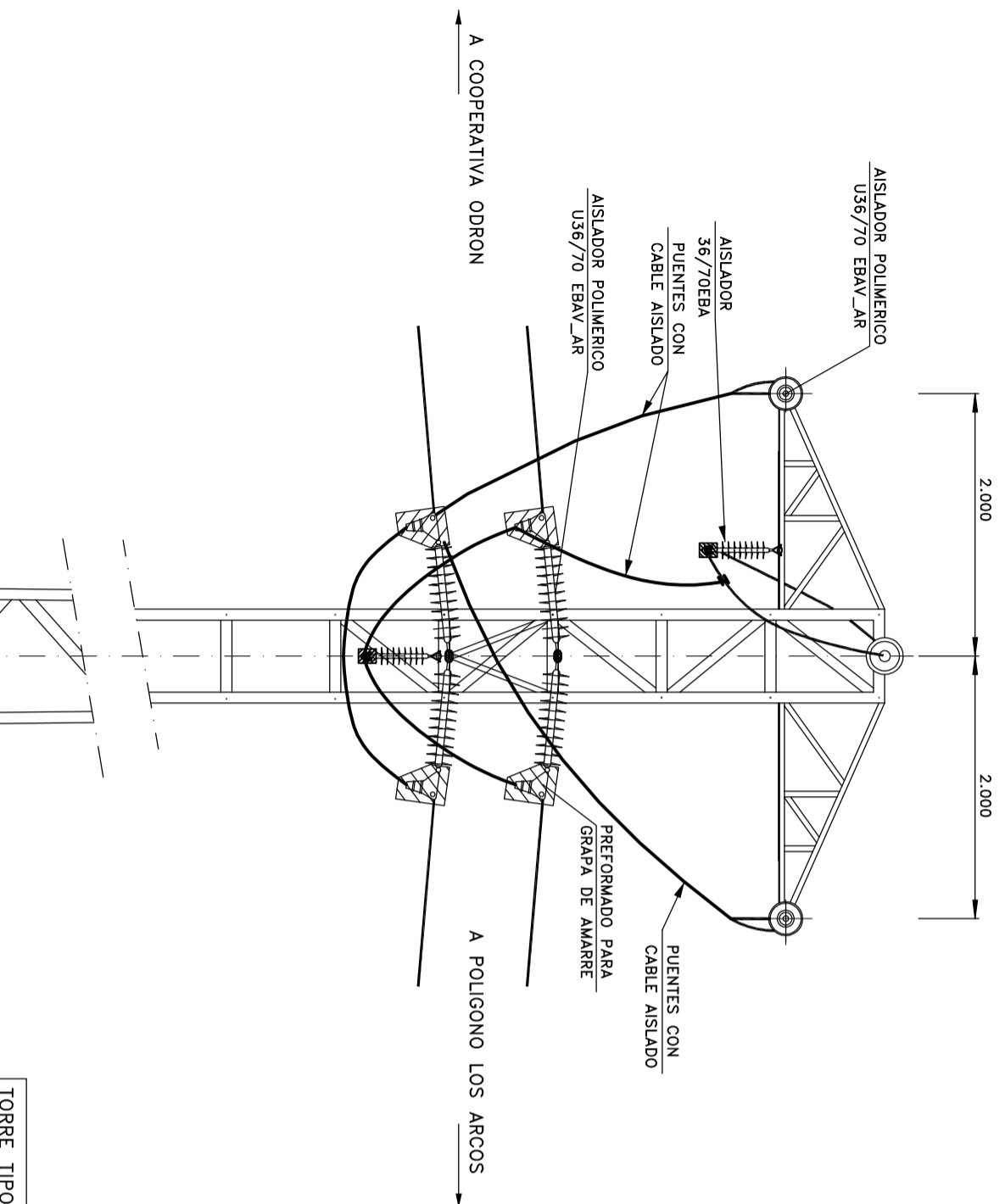


**DETALLES CIMENTACION TORRE**

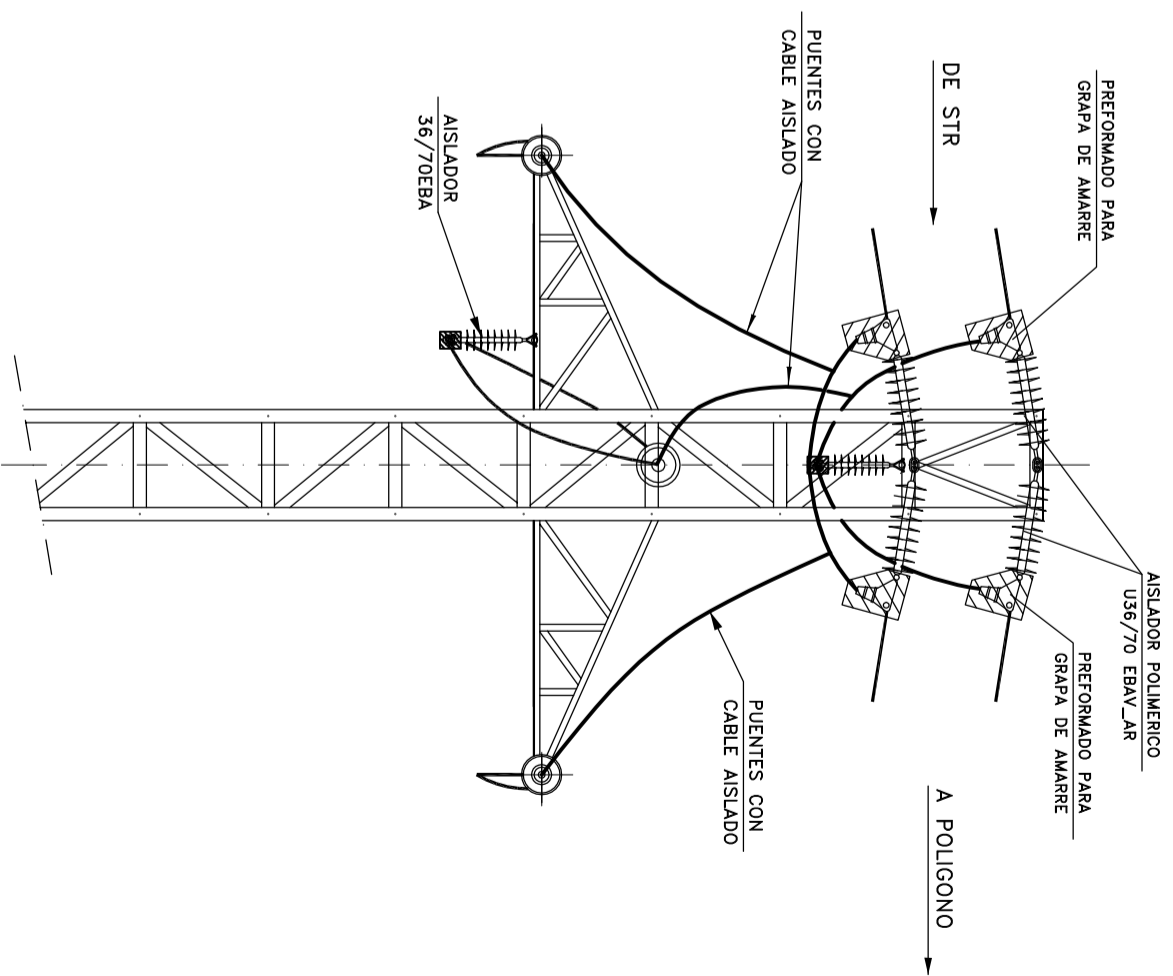
**NOTA:**

- Todos los puentes de los apoyos se aislaran con fundas termorretractil RAYCHEM tipo OLIT-A
- Todas las grapas de amarre se aislaran con capuchones tipo BCAC
- Se instalara 1 m. de funda termorretractil en cada fase de cable para cumplir distancias respecto al apoyo
- En cada fase se instalaran aisladores polimericos

<p>Proyectos de Ingeniería Sanchez C, S.L.P.U.</p>		<p>PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)</p>	
<p>C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ª A (31011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com 948-260347</p>		<p><b>APOYO DOBLE CIRCUITO ALINEACION</b></p>	
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL	REFERENCIA	ESCALA	FECHA
HECTOR SANCHEZ SEGURA	P-19/22	S/E	MARZO 2023
			PLANO N°
			<b>20</b>

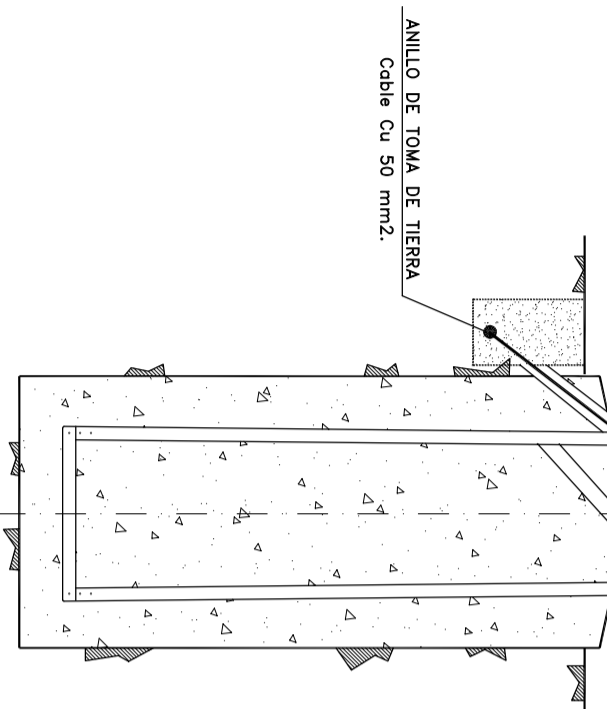


TORRE TIPO HA-6000-19  
ARMADO TIPO T1  
CRUC. DERIV. T1



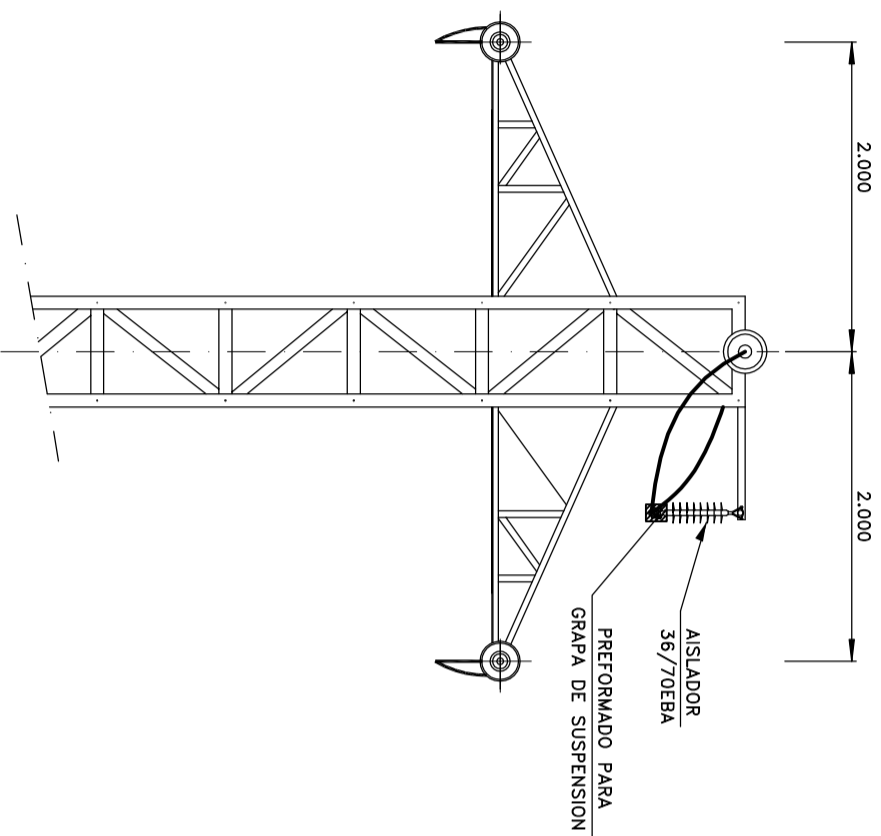
NOTA:

- Todos los puentes de los apoyos se dislaran con funda termorretráctil RAYCHEM tipo OLI1-A
- Todas las grapas, botellas, autovalvulas, seccionadores, etc. de los apoyos se dislaran con capuchones tipo BCAC
- En cada fase se instalaran aisladores poliméricos

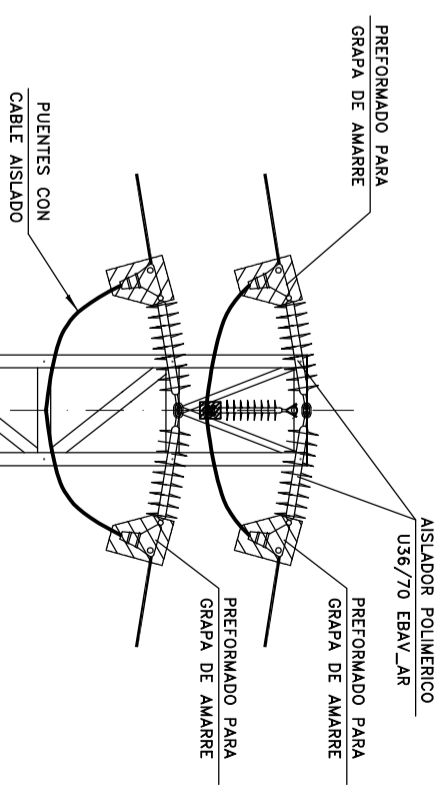
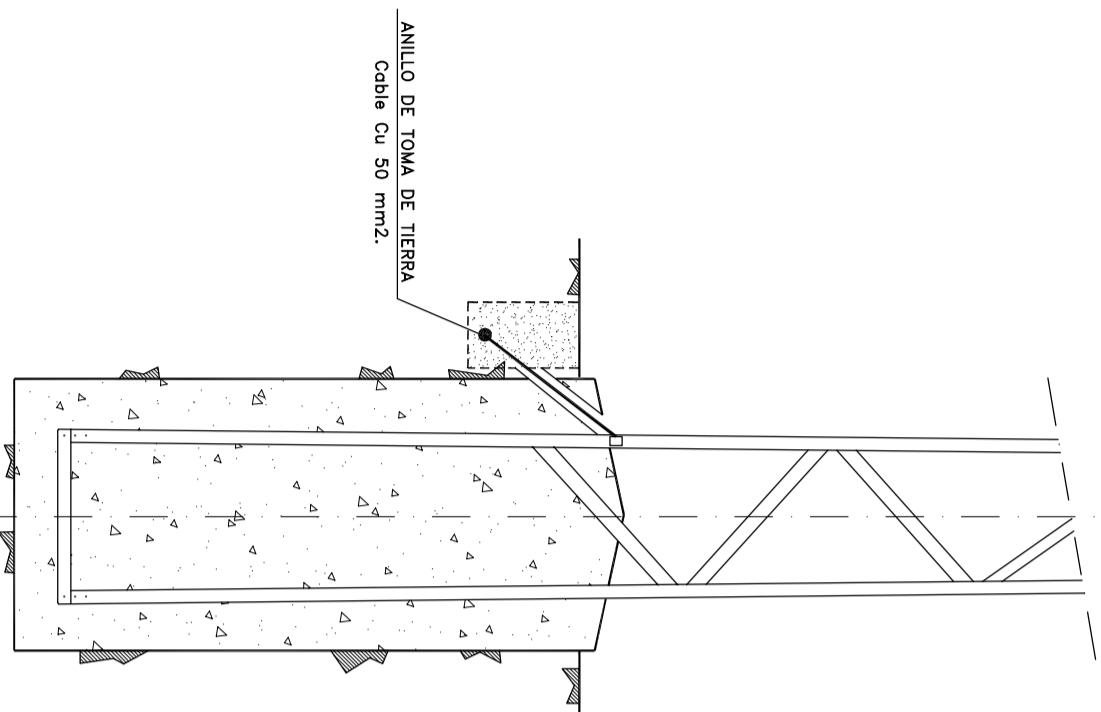


<p>Proyectos de Ingeniería Sanchez C, S.L.P.U.</p>		<p>PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)</p>	
<p>C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ª A (31011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com 948-260347</p>		<p><b>APOYO DE DERIVACION A COOPERATIVA ODRON</b></p>	
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA P-19/22	ESCALA S/E	FECHA MARZO 2023
HECTOR SANCHEZ SEGURA			PLANO N° 21

PUNTES CON



TORRE UNESA TIPO "C"  
CRUCETA TIPO T4



**NOTA:**

- Todos los puentes de los apoyos se dislaran con funda termorretracilil RAYCHEM tipo OLIT-A
- Todas las grapas, botellas, autoválvulas, seccionadores, etc. de los apoyos se dislaran con capuchones tipo BCAC
- En cada fase se instalaran disladores polimericos

**ISC**

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C, S.L.P.U.

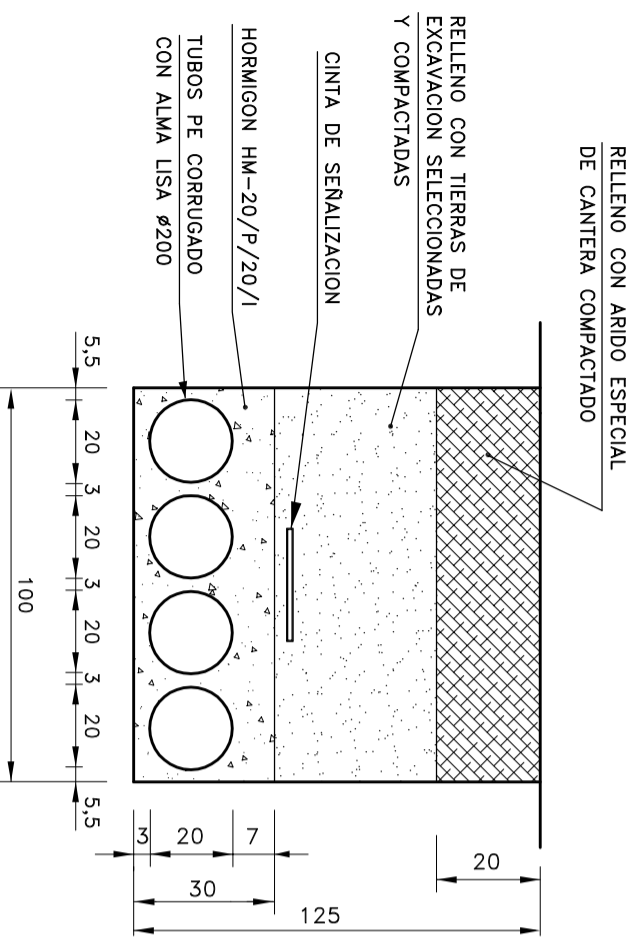
C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2ªA  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com  
948-260347

PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA  
ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)

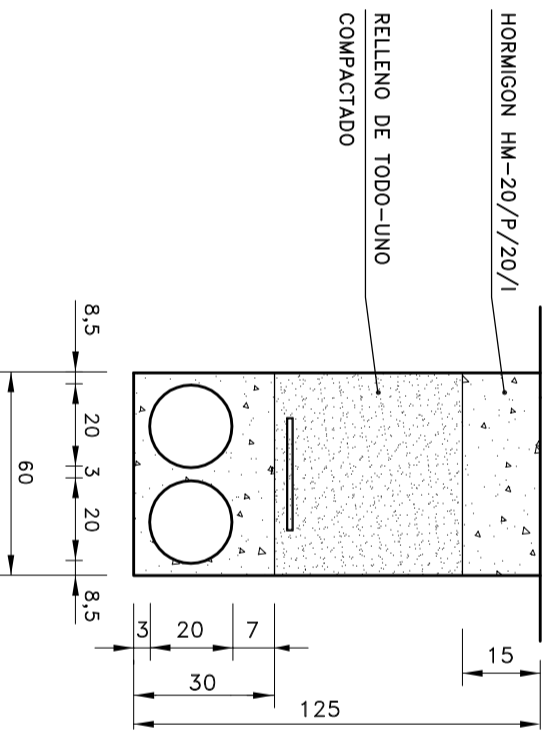
**APOYO DE ANCLAJE-ANGULO N°7**

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL	REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
Colgado n° 2.626 	P-19/22	S/E	MARZO 2023	<b>22</b>

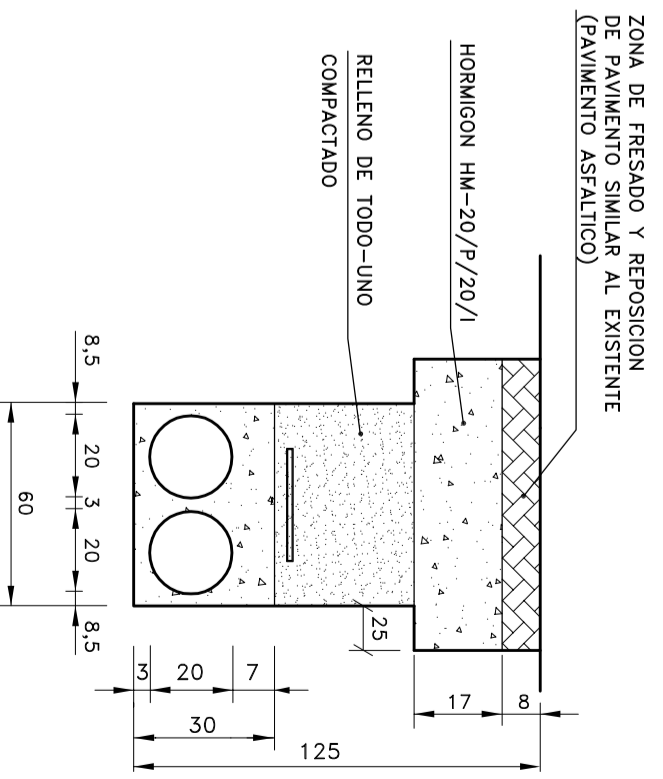
HECTOR SANCHEZ SEGURA



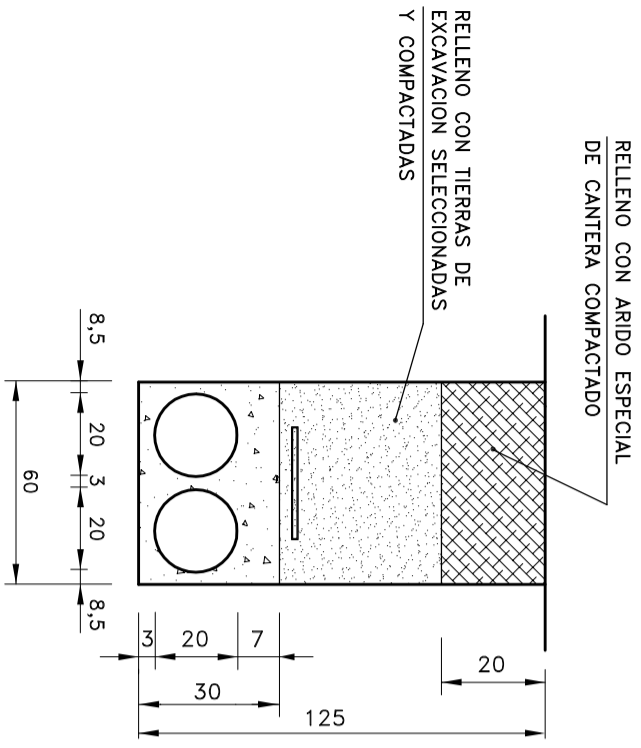
4 Tb.  $\phi$ 200  
TRAMO SALIDA STR A TORRE



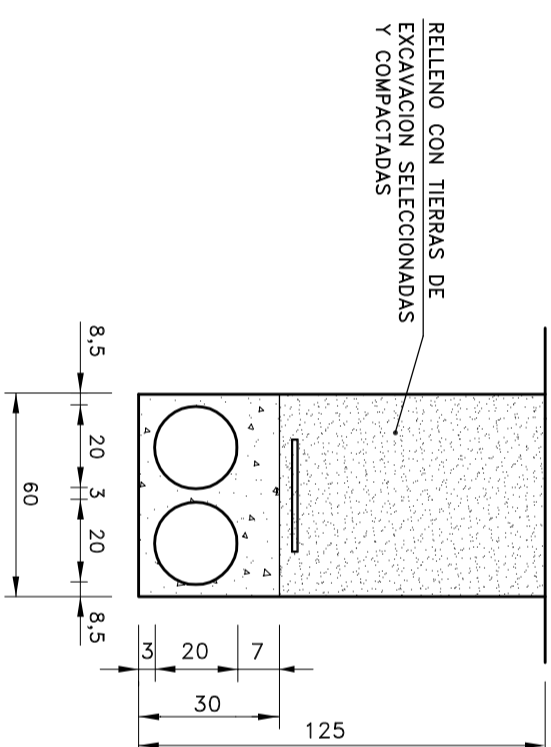
2 Tb.  $\phi$ 200  
ZONA DE HORMIGON



2 Tb.  $\phi$ 200  
ZONA PAVIMENTO ASFALTO

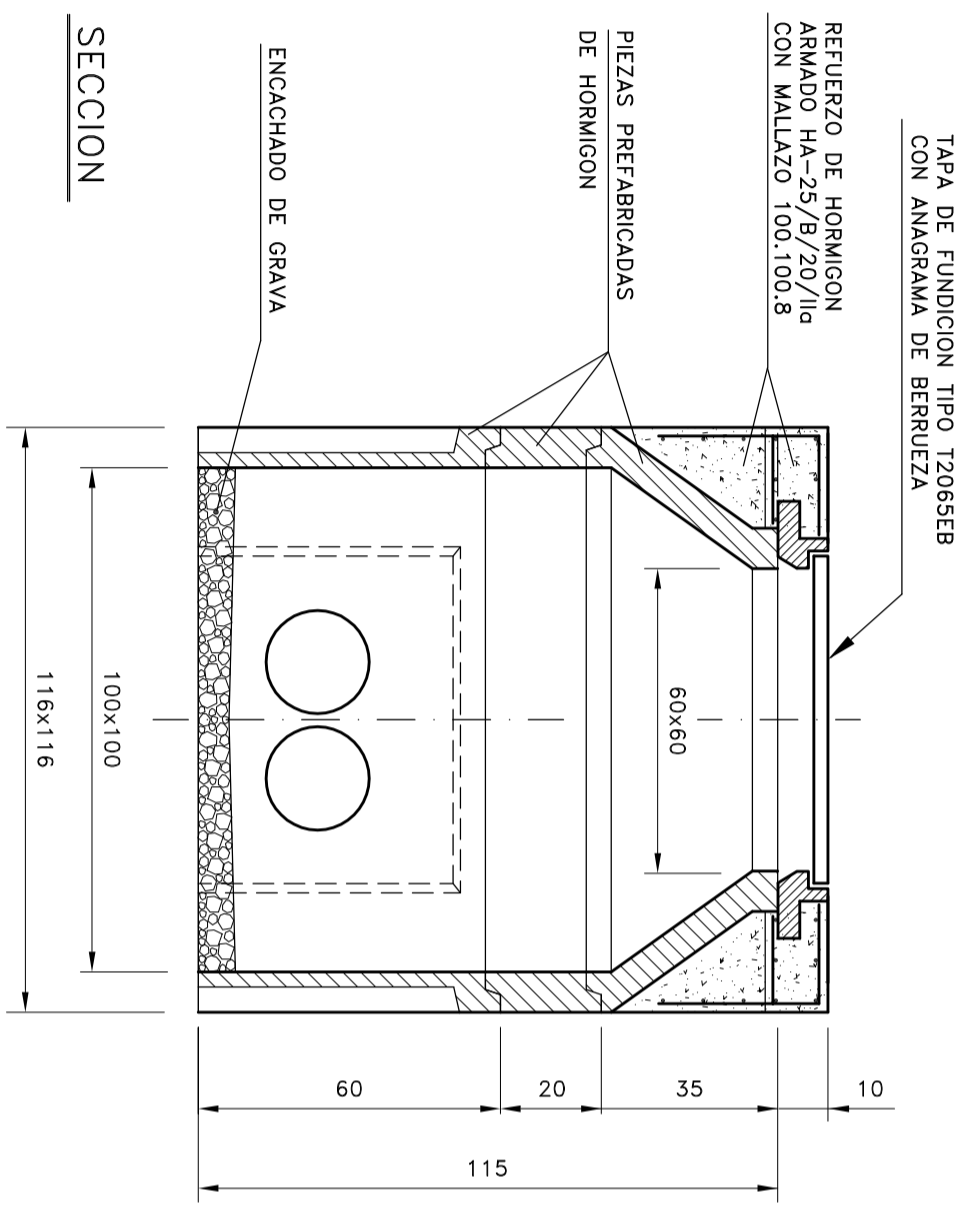


2 Tb.  $\phi$ 200  
ZONA DE CAMINO Y ARCEN

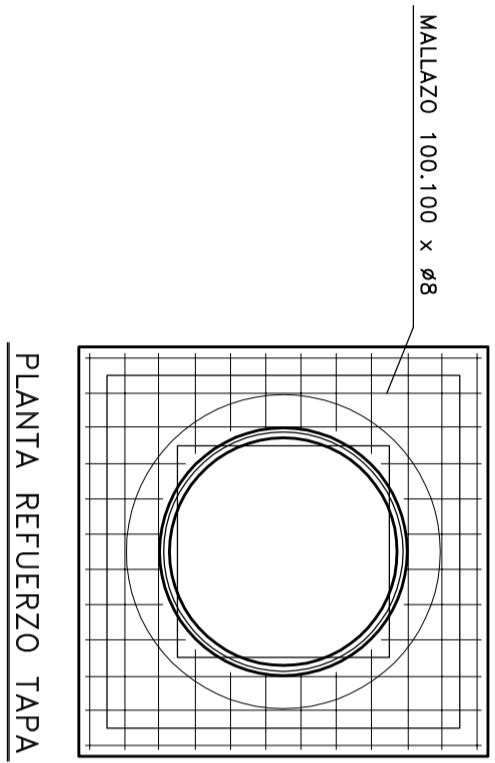


2 Tb.  $\phi$ 200  
ZONA DE TIERRA

<p><b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez C, S.L.P.U.</p>		<p>C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA (31011) PAMPLONA e-mail: Ingen.sanchez@gmail.com Tfno./fax 948-260347</p>	
<p><b>PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarro)</b></p>		<p><b>DETALLES ZANJAS</b></p>	
<p>EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado nº 2.626</p>	<p>REFERENCIA P-19/22</p>	<p>ESCALA S/E</p>	<p>FECHA MARZO 2023</p>
<p>HECTOR SANCHEZ SEGURA</p>			<p>PLANO Nº <b>23</b></p>



ARQUETA PREFABRICADA 1,00x1,00 m.  
DE 1,20 m. DE PROFUNDIDAD



<p><b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez G, S.L.P.U.</p> <p>C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA (31011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com 948-260347</p>		<p>PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarro)</p>	
<p><b>DETALLES ARQUETAS</b></p>		<p>EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626</p>	
REFERENCIA	P-19/22	ESCALA	S/E
FECHA	MARZO 2023	PLANO N°	<b>24</b>
<p>HECTOR SANCHEZ SEGURA</p>			



# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV.,**

**DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS –**

**POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”**

**EN LOS ARCOS (Navarra)**

DOCUMENTOS: - MEMORIA  
- PLIEGO DE CONDICIONES  
- PRESUPUESTO  
- PLANOS

**PROMOTOR:** BERRUEZA, S.A.  
Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo  
LOS ARCOS (Navarra)

PAMPLONA - MARZO - 2023  
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

HÉCTOR SÁNCHEZ SEGURA  
COLEGIADO Nº 2626

# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **PROYECTO DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV., DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS - POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA” EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO:** BERRUEZA, S.A.

Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo  
LOS ARCOS (Navarra)

DOCUMENTO Nº 1

**M E M O R I A**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CORRESPONDIENTE A LA OBRA:**

**DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV., DOBLE Y  
SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS - POLÍGONO INDUSTRIAL  
PERGUITA” EN LOS ARCOS (Navarra)**

**M E M O R I A**

**I N D I C E**

**CAPÍTULO - 1: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.**

- 1.1.- Objeto del presente estudio de Seguridad y Salud.
- 1.2.- Establecimiento posterior de un Plan de Seguridad y Salud en la obra.

**CAPÍTULO - 2: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.**

- 2.1.- Tipo de obra.
- 2.2.- Situación del local de la obra.
- 2.3.- Accesos y comunicaciones.
- 2.4.- Características de la zona de actuación.
- 2.5.- Servicios de distribución energéticos afectados por la obra.
- 2.6.- Denominación de la obra.
- 2.7.- Propietario / promotor.

**CAPÍTULO - 3: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

- 3.1.- Autor del Estudio de Seguridad y Salud.
- 3.2.- Presupuesto total de ejecución de la obra.
- 3.3.- Plazo de ejecución estimado.
- 3.4.- Número de trabajadores.
- 3.5.- Relación resumida de los trabajos a realizar.

## **CAPÍTULO - 4: FASES DE OBRA A DESARROLLAR CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.**

## **CAPÍTULO - 5: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.**

5.1.- Maquinaria.

5.2.- Medios de transporte.

5.3.- Medios Auxiliares.

5.4.- Herramientas (manuales, eléctricas, neumáticas, etc.)

5.5.- Tipos de energía a utilizar.

5.6.- Materiales.

## **CAPÍTULO - 6: MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS.**

6.1.- Protecciones colectivas.

6.2.- Equipos de protección individual (EPIS).

6.3.- Protecciones especiales en relación con las diferentes fases de obra.

6.4.- Normativa a aplicar en las fases del estudio.

6.4.1.- Normativa General

6.4.2.- Normativa particular en relación con las diferentes fases de obra

6.5.- Directrices generales para la prevención de riesgos dorsolumbares.

6.6.- Mantenimiento preventivo.

6.7.- Instalaciones generales de higiene.

6.8.- Vigilancia de la Salud y Primeros Auxilios.

6.9.- Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos.

## **CAPÍTULO - 7: LEGISLACIÓN AFECTADA.**

## **CAPÍTULO 1.- OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.**

### **1.1.- OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El presente Estudio de Seguridad y Salud (E.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

### **1.2.- ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.**

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.S.S.

## **CAPÍTULO 2.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.**

### **2.1.- TIPO DE OBRA.**

Mediante la ejecución de las fases de obra que componen la parte técnica del proyecto al que se adjunta este E.S.S., se pretende la construcción de una línea eléctrica aérea-subterránea a 13,2 KV. en doble y simple circuito, desde la STR Los Arcos, propiedad de la empresa suministradora BERRUEZA, S.A: hasta Polígono Industrial Perguita, en término municipal de LOS ARCOS, en la provincia de Navarra. El proyecto incluye un tramo aéreo de 2.578 m. de longitud y dos tramos subterráneos un primer tramo de 80 m. de longitud y un segundo tramo de 1480 m. de longitud.

### **2.2.- SITUACIÓN DE LA OBRA.**

Municipios ..... LOS ARCOS  
Provincia ..... NAVARRA

### **2.3.- ACCESOS Y COMUNICACIONES.**

El acceso a la obra por parte de los transportes de material y maquinaria no presenta dificultades de importancia, dado que todas las fincas en las que resulta preciso actuar cuenta con caminos rurales que disponen de unas condiciones de firme y anchura suficientes.

### **2.4.- CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.**

Todas las obras se realizarán en espacios abiertos, en su mayor parte campos de uso agrícola y camino de acceso al polígono industrial.

### **2.5.- SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCION AFECTADOS POR LA OBRA.**

Los servicios, redes de distribución e infraestructuras, que cruzarán con la línea proyectada serán las siguientes:

CRUZAMIENTO Nº 1 – Línea subterránea con tubería abastecimiento Montejurra, en plano nº4.

CRUZAMIENTO Nº2 – Línea aérea doble circuito con línea aérea de TELEFONICA, en planos nº4 y nº8

CRUZAMIENTO Nº3 - Línea aérea doble circuito con Ctra. NA-8401 “Acceso Los Arcos” Km. 2,715, en planos nº4 y nº8

CRUZAMIENTO Nº 4 - Línea aérea doble circuito con Ctra. NA-6335 “Acceso Los Arcos” Km. 0,370, en planos nº4 y nº8.

CRUZAMIENTO Nº 5 – Línea aérea simple circuito con Río Odrón, en planos nº5 y nº9

CRUZAMIENTO Nº 6 – Línea aérea simple circuito con línea aérea de baja tensión, en planos nº5 y nº9

CRUZAMIENTO Nº7 - Línea aérea simple circuito con Ctra. NA-129 “Acedo-Lodosa” Km. 13,335, en planos nº5 y nº9

CRUZAMIENTO Nº8 - Línea aérea simple circuito con Línea aérea de TELEFONICA, en planos nº5 y nº9

CRUZAMIENTO Nº9 - Línea aérea simple circuito con Ctra. NA-1110 “Galar-Viana” Km. 55,450, en planos nº5 y nº10

CRUZAMIENTO Nº 10 – Línea eléctrica a 66 KV. de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., en planos nº6 y nº10

CRUZAMIENTO Nº11 – Línea aérea simple circuito con Autovía A-12 “Autovía Camino de Santiago” Km. 57,430, en planos nº6 y nº10

CRUZAMIENTO Nº 12 – Línea Subterránea en canalización existente sobre río de Cardiel, en plano nº7

## **2.6.- DENOMINACIÓN DE LA OBRA.**

Proyecto de Línea Eléctrica Aérea y Subterránea a 13,2 KV. de alimentación a Polígono Industrial Perguita, en término municipal de Los Arcos en la provincia de Navarra

## **2.7.- PROPIETARIO / PROMOTOR.**

Razón Social: ..... BERRUEZA, S.A.  
NIF: ..... B31 000094  
Dirección: ..... Avenida Sancho el Sabio, 25 bajo  
Localidad: ..... LOS ARCOS  
Provincia: ..... NAVARRA  
Código postal: ..... 31210

## **CAPÍTULO 3.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

### **3.1.- AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Nombre y Apellidos: ..... D. HÉCTOR SÁNCHEZ SEGURA  
Titulación: ..... INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
Colegiados en: ..... NAVARRA  
Núm. colegiado: ..... 2.626  
Dirección: ..... VIRGEN DE LAS NIEVES 1, 2º A  
Ciudad: ..... PAMPLONA  
Provincia: ..... NAVARRA  
C. postal: ..... 31011  
Teléfono: ..... 948 260347

### **3.2.- PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

El presupuesto total de las obras sin IVA, será de **475.392,00** euros. A dicha cantidad, se añadirá el presupuesto correspondiente a las medidas para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, cuyo importe sin IVA será de **8.835,82** euros.

### **3.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO**

El plazo de ejecución se estima en CINCO MESES

### **3.4.- NÚMERO DE TRABAJADORES**

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia simultánea en las obras de diez trabajadores aproximadamente.

### **3.5.- RELACIÓN RESUMIDA DE LOS TRABAJOS A REALIZAR**

La obra, objeto de este E.S.S, consiste en la construcción de una línea eléctrica para el transporte de energía, la clase de energía a transportar será:

Clase de corriente .....	Alterna-trifásica
Tensión de servicio .....	13.200 V.
Frecuencia .....	50 Hz.

El conjunto de la obra comprende la ejecución de los trabajos que se indican a continuación:

Línea Eléctrica Aérea y Subterránea a 13,2 KV. de alimentación a Polígono Industrial Perguita, en término municipal de Los Arcos en la provincia de Navarra, con una longitud total de 2.658 m.

## **CAPÍTULO 4.- FASES DE OBRA CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.**

La ejecución de los trabajos se plantea en CUATRO fases denominadas, OBRA CIVIL (cimentaciones para apoyos y canalización subterránea), ESTRUCTURAS METÁLICAS DE SOPORTE (montaje de apoyos y armados metálicos para la soporte de la línea proyectada), INSTALACIÓN DE APARELLAJE (montaje en apoyos de aisladores, etc.), e INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS E INTERCONEXIONES, que conllevan los riesgos que se identifican a continuación:

### **OBRA CIVIL**

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Caída imprevista de materiales transportables.
- Desprendimiento.
- Atrapamiento. Aplastamiento.
- Ambiente pulvígeno.



- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones y/o cortes en manos y pies.
- Heridas en pies con objetos punzantes.
- Atropello
- Explosiones de gas.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Inhalación de sustancias tóxicas o ambientes pobres de oxígeno.
- Alcance por maquinaria en movimiento.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Cuerpo extraño en ojos.
- Vuelco de máquinas y camiones.
- Golpes con objetos y máquinas.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.
- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Trabajos en zonas húmedas y mojadas.
- Vuelco de máquinas y camiones.

## **ESTRUCTURAS METÁLICAS DE SOPORTE**

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Derrumbamientos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.

- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.

## **INSTALACIÓN DE APARELLAJE**

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos y pies.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contactos con objetos calientes.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Explosión.

## **INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS E INTERCONEXIONES**

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Animales y/o parásitos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contactos con objetos calientes.
- Cuerpos extraños en ojos.

- Desprendimientos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- “Golpe de látigo” por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Contaminación acústica.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.

## **CAPÍTULO 5.- RELACIÓN DE MEDIOS TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.**

Se describen, a continuación, los medios técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto.

De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos

### **5.1.- MAQUINARIA.**

#### **Grúa hidráulica autopropulsada.**

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
 Aplastamientos.  
 Atrapamientos.  
 Atropellos y/o colisiones.  
 Caída de objetos y/o de máquinas.  
 Caídas de personas a distinto nivel.  
 Caídas de personas al mismo nivel.  
 Contactos eléctricos directos.  
 Contactos eléctricos indirectos.  
 Derrumbamientos.  
 Golpe por rotura de cable.  
 Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
 Vibraciones.  
 Sobreesfuerzos.  
 Vuelco de máquinas y/o camiones.

#### **Carretillas elevadoras.**

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
 Ambiente pulvígeno.  
 Aplastamientos.  
 Atrapamientos.  
 Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Caídas de personas al mismo nivel.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Golpe por rotura de cable.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Vibraciones.  
Sobreesfuerzos.  
Ruido.  
Vuelco de máquinas y/o camiones.

#### Camión grúa.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Atropellos y/o colisiones.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Caídas de personas a distinto nivel.  
Contactos eléctricos directos.  
Desprendimientos.  
Golpe por rotura de cable.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Vibraciones.  
Sobreesfuerzos.  
Ruido.  
Vuelco de máquinas y/o camiones.

#### Camión hormigonera.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.  
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Atropellos y/o colisiones.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Caídas de personas a distinto nivel.  
Contactos eléctricos directos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Vibraciones.  
Sobreesfuerzos.  
Ruido.  
Vuelco de máquinas y/o camiones.

#### Compresor.

Atrapamientos.  
Contactos eléctricos directos.  
Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.  
Explosiones.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.  
Ruido.

#### Pala-cargadora - retroexcavadora.

Quemaduras físicas y químicas.  
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Ambiente pulvígeno.  
Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Atropellos y/o colisiones.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Caídas de personas a distinto nivel.  
Caídas de personas al mismo nivel.  
Contactos eléctricos directos.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Vibraciones.  
Sobreesfuerzos.  
Ruido.  
Vuelco de máquinas y/o camiones.

#### Pequeñas herramientas portátiles.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Caídas de personas al mismo nivel.  
Contactos eléctricos directos.  
Contactos eléctricos indirectos.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Pisada sobre objetos punzantes.  
Sobreesfuerzos.

#### Sierra de metales.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caídas de personas al mismo nivel.  
Contactos eléctricos directos.  
Contactos eléctricos indirectos.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.  
Ruido

## **5.2.- MEDIOS DE TRANSPORTE**

Trócolas, poleas, frenadoras, cuerdas de izado, polipastos, eslingas, cabrestantes.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Quemaduras físicas y químicas.  
Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Caídas de personas a distinto nivel.  
Golpe por rotura de cable.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

Plataformas de descarga y acopio de materiales.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Caídas de personas a distinto nivel.  
Derrumbamientos.  
Desprendimientos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

Carretilla manual.

Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

## **5.3.- MEDIOS AUXILIARES**

Protecciones metálicas para cruzamientos

Aplastamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

#### Protecciones de madera para cruzamientos

Aplastamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

#### Cestas de trabajo.

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

#### Escaleras de mano.

Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Caídas de personas a distinto nivel.  
Caídas de personas al mismo nivel.  
Contactos eléctricos directos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

#### Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

#### Tablones, tabloncillos, llatas y tableros

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Incendios.  
Sobreesfuerzos.

#### Útiles y herramientas accesorias.

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

### **5.4.- HERRAMIENTAS**

#### **- Herramientas de combustión.**

#### Equipo de soldadura autónoma y oxiacorte.

Quemaduras físicas y químicas.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Cuerpos extraños en ojos.

Explosiones.  
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.  
Incendios.  
Inhalación de sustancias tóxicas.

#### Compactador manual

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Caídas de personas al mismo nivel.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Vibraciones.  
Sobreesfuerzos.  
Ruido.

#### **- Herramientas eléctricas.**

##### Atornilladoras con y sin alimentador.

Quemaduras físicas y químicas.  
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Contactos eléctricos directos.  
Contactos eléctricos indirectos.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

##### Chequeador portátil de la instalación (Polímetro, Telurómetro, etc).

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Contactos eléctricos directos.  
Contactos eléctricos indirectos.

##### Sierra circular.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Ambiente pulvígeno.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Contactos eléctricos directos.  
Contactos eléctricos indirectos.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.



### Taladradora.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Ambiente pulvígeno.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Contactos eléctricos directos.  
Contactos eléctricos indirectos.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

### **- Herramientas hidroneumáticas.**

#### Compresor.

Atrapamientos.  
Contactos eléctricos directos.  
Contactos eléctricos indirectos.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Explosiones.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.  
Ruido.

#### Martillo picador neumático.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Derrumbamientos.  
Desprendimientos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Vibraciones.  
Sobreesfuerzos.  
Ruido.

### **- Herramientas de mano.**

#### Bolsa porta herramientas

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

#### Caja completa de herramientas dieléctricas homologadas

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

### Sierra de metales

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

### Martillos de encofrador, mallos, macetas

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Cuerpos extraños en ojos.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

## **5.5.- TIPOS DE ENERGÍA**

### Combustibles gaseosos y comburentes (oxígeno y acetileno)

Atmósferas tóxicas, irritantes.  
Deflagraciones.  
Derrumbamientos.  
Explosiones.  
Incendios.  
Inhalación de sustancias tóxicas.

### Combustibles líquidos (gasoil, gasolina).

Atmósferas tóxicas, irritantes.  
Deflagraciones.  
Derrumbamientos.  
Explosiones.  
Incendios.  
Inhalación de sustancias tóxicas.

### Electricidad.

Quemaduras físicas y químicas.  
Contactos eléctricos directos.  
Contactos eléctricos indirectos.  
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.  
Incendios.

### Esfuerzo humano.

Sobreesfuerzos.

## **5.6.- MATERIALES**

### Perfiles, estructura de celosía

Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

### Chapas metálicas y accesorios

Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

### Electrodos

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Inhalación de sustancias tóxicas.

### Bandejas, soportes

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

### Cables de Al-Ac en bobinas

Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Caídas de personas al mismo nivel.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

### Cajetines, regletas, anclajes, prensacables

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

### Hormigón en masa o armado

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.  
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.  
Cuerpos extraños en ojos.

### Cemento

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.  
Quemaduras físicas y químicas.  
Ambiente pulvígeno.  
Sobreesfuerzos.

### Grapas, abrazaderas y tornillería

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Pisada sobre objetos punzantes.

### Aisladores de vidrio y/o composite

Caída de objetos y/o de máquinas.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

### Tubos de conducción (corrugados, rígidos, etc)

Aplastamientos.  
Atrapamientos.  
Caída de objetos y/o de máquinas.  
Caídas de personas al mismo nivel.  
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.  
Sobreesfuerzos.

## **CAPITULO 6.- MEDIDAS DE PREVENCION DE LOS RIESGOS**

### **6.1.- PROTECCIONES COLECTIVAS**

#### **GENERALES:**

#### **Señalización**

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- A) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- B) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- C) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- D) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

## Señales Visuales

- Cuando el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad, de acuerdo con la siguiente tabla:

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillos anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

- Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos. En el siguiente cuadro se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
<b>Rojo</b>	Señal de prohibición.	Comportamientos peligrosos.
	Peligro-alarma.	Alto, parada, dispositivos de conexión de emergencia. Evacuación.
	Material y equipos de lucha contra incendios.	Identificación y localización.
<b>Amarillo o amarillo anaranjado</b>	Señal de advertencia.	Atención, precaución. Verificación.
<b>Azul</b>	Señal de obligación.	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual
<b>Verde</b>	Señal de salvamento o de auxilio.	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de seguridad.	Vuelta a la normalidad.

- Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación.

#### Tipos de señales:

##### a) En forma de panel:

###### Señales de advertencia:

Forma:	Triangular
Color de fondo:	Amarillo
Color de contraste:	Negro
Color de Símbolo:	Negro

Como excepción, el fondo de la señal sobre materias nocivas o irritantes será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera.

###### Señales de prohibición:

Forma:	Redonda
Color de fondo:	Blanco
Color de contraste:	Rojo
Color de Símbolo:	Negro

###### Señales de obligación:

Forma:	Redonda
Color de fondo:	Azul
Color de Símbolo:	Blanco

###### Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:

Forma:	Rectangular o cuadrada:
Color de fondo:	Rojo
Color de Símbolo:	Blanco

###### Señales de salvamento o socorro:

Forma:	Rectangular o cuadrada:
Color de fondo:	Verde
Color de Símbolo:	Blanco

Cinta de señalización:

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

Cinta de delimitación de zona de trabajo:

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

### **Iluminación** (anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97)

Zonas o partes del lugar de trabajo                      Nivel mínimo de iluminación (lux)

Zonas donde se ejecuten tareas con:

1º Baja exigencia visual	100
2º Exigencia visual moderada	200
3º Exigencia visual alta	500
4º Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- a) En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- b) En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.

Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

Protección de personas en instalación eléctrica. Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al R.D. 1627/97 de 24/10/97, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las dos siguientes condiciones:

Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios.

Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión:  $3,3 + \text{Tensión (en KV)} / 100$  (ante el desconocimiento del voltaje de la línea, se mantendrá una distancia de seguridad de 5 m.).

Tajos en condiciones de humedad muy elevadas:

Es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos.

Se acogerá a lo dispuesto en la ITC-BT-30 (locales mojados).

### **Señales óptico-acústicas de vehículos de obra**

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de mantenimiento deberán disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.
- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.



- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (laminas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).

## **PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA**

### **Obra Civil**

#### **Protección contra caídas de altura de personas u objetos**

El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

#### **Barandillas de protección:**

Se utilizarán como cerramiento provisional de huecos verticales y perimetrales de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m; estarán constituidas por balaustre, rodapié de 20 cm de alzada, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 90 cm. de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí y serán lo suficientemente resistentes.

#### **Pasarelas:**

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria: La plataforma será capaz de resistir 300 Kg. de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.

#### **Escaleras portátiles:**

Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas.

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas ó largas, ni empalmadas.

#### Cuerda de retenida

Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm. de diámetro, como mínimo.

#### Sirgas

Sirgas de desplazamiento y anclaje del cinturón de seguridad  
Variables según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.

#### Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

#### Eslingas de cadena

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

#### Eslinga de cable

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

#### Cabina de la maquinaria de movimiento de tierras:

Todas estas máquinas deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97):

- Estar bien diseñados y contruidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos.

- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- Los conductores han de recibir formación especial.
- Adoptarse las medidas oportunas para evitar su caída en excavaciones o en el agua.
- Cuando sea adecuado, las máquinas dispondrán de cabina o habitáculo resguardando del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además dispondrán de una puerta a cada lado.

#### Condiciones generales en trabajos de excavación y ataluzado:

Los trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento son considerados especiales por el R.D. 1627/97 (Anexo II) y por ello debe constar en este Estudio de Seguridad y Salud el catálogo de medidas preventivas específicas:

- Topes para vehículos en el perímetro de la excavación.
- Se dispondrá de los mismos a fin de evitar la caída de los vehículos al interior de las zanjas o por las laderas.
- Ataluzado natural de las paredes de excavación:

Como criterio general se podrán seguir las siguientes directrices en la realización de taludes con bermas horizontales por cada 1,50 m de profundidad y con la siguiente inclinación:

- Roca dura 80 °.
- Arena fina o arcillosa 20 °.
- La inclinación del talud se ajustará a los cálculos de la Dirección Facultativa de la obra, salvo cambio de criterio avalado por Documentación Técnica complementaria.
- El aumento de la inclinación y el drenado de las aguas que puedan afectar a la estabilidad del talud y a las capas de superficie del mismo, garantizan su comportamiento.
- Se evitará, a toda costa, amontonar productos procedentes de la excavación, en los bordes de los taludes ya que, además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden arruinar el talud.
- En taludes de alturas de más de 1,50 m se deberán colocar bermas horizontales de 50 ó 80 cm de ancho, para la defensa y detención de eventuales caídas de materiales desprendidos desde cotas superiores, además de permitir la vigilancia y alojar las conducciones provisionales o definitivas de la obra.
- La coronación del talud debe tratarse como una berma, dejando expedito el paso o incluso disponiendo tableros de madera para facilitarlos.
- En taludes de grandes dimensiones, se habrá previsto en proyecto la realización en su base, de cunetones rellenos de grava suelta o canto de río de diámetro homogéneo, para retención de rebotes de materiales desprendidos, o alternativamente si, por cuestión del espacio disponible, no pudieran realizarse

aquellos, se apantallará la parábola teórica de los rebotes o se dispondrá un túnel isostático de defensa.

### **Estructuras metálicas. Colocación de perfiles y dinteles.**

#### Protección contra caídas de altura de personas u objetos:

El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

#### Escaleras portátiles:

Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas.

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas ó largas, ni empalmadas.

#### Sirgas, Líneas de vida, cinturones de seguridad:

Tanto durante el armado de apoyos completos o por tramos, los operarios usarán cinturones de seguridad.

Durante el izado, apretado y graneteado, los operarios trabajarán sujetos con cinturones de seguridad y accesorios anticaída, mediante la colocación de cuerdas o sirgas de desplazamiento fijadas a los puntos más altos de la estructura.

Se respetarán las instrucciones de los equipos, siendo variables según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.

#### Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza:

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

#### Eslingas de cadena:

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de caducidad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta caducidad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% significa la caducidad inmediata de la eslinga.

#### Eslinga de cable:

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

### **Instalación de aparellaje**

#### Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

#### Cuerda de retenida

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

#### Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

#### Eslingas de cadena

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

#### Eslingas de cable

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

### **Instalación de líneas eléctricas e interconexiones.**

#### Caída de objetos y/o de máquinas (cables en el tendido).

Para evitar la caída de cables sobre la vía en los cruzamientos con carreteras, autopistas y autovías, se procederá a realizar unas protecciones que constarán de porterías a base de postes y travesaños de madera, debidamente arriostradas y ancladas al terreno, en una distancia superior a 5 m. a cada lado del cable a tender, procediendo a colocar entre las porterías de ambos lados una malla de cuerda con cuadrícula no mayor de 2 m.

Para evitar la caída de cables sobre líneas de media/alta tensión con tensión, se procederá a realizar unas protecciones que constarán de porterías a base de postes y travesaños de madera, debidamente arriostradas y ancladas al terreno, en una distancia superior a 5 m. a cada lado del cable a tender, siendo la distancia de las porterías a la línea en carga de 3 m. (se garantizará la distancia con la instalación de pértigas separadoras), así mismo entre las porterías se tenderá una red de cuerda con cuadrícula no mayor de 50 cm. que también estará situada 3 m. por encima de la línea a proteger.

Para evitar la caída de cables sobre líneas de media/alta tensión en descarga (sin tensión), también se realizará la protección correspondiente mediante porterías a base de postes y travesaños de madera, debidamente arriostradas y ancladas al terreno, en una distancia superior a 5 m. a cada lado del cable a tender, no siendo necesario mantener distancias de seguridad ni proteger la parte superior mediante red.

#### Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

#### Cuerda de retenida

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

#### Eslingas de cadena

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

#### Eslinga de cable

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

#### Sirgas

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

### **6.1.6.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)**

#### - Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Guantes de protección frente a abrasión  
Guantes de protección frente a agentes químicos

#### - Ambiente pulvígeno.

Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico  
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)  
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

#### - Animales y/o parásitos.

- Aplastamientos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos  
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

- Atmósferas tóxicas, irritantes.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado  
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)  
Impermeables, trajes de agua  
Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura  
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Atrapamientos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos  
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos  
Guantes de protección frente a abrasión

- Atropellos y/o colisiones.

- Caída de objetos y/o de máquinas.

Bolsa portaherramientas  
Calzado con protección contra golpes mecánicos  
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

- Caídas de personas a distinto nivel.

Cinturón de seguridad anticaídas  
Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

- Caída ó colapso de andamios.

Cinturón de seguridad anticaídas  
Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

- Caída de personas de altura.

Cinturón de seguridad anticaídas

- Caídas de personas al mismo nivel.

Bolsa portaherramientas  
Calzado de protección sin suela antiperforante

- Contactos eléctricos directos.

Calzado con protección contra descargas eléctricas

Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos  
Gafas de seguridad contra arco eléctrico  
Guantes dieléctricos

- Contactos eléctricos indirectos.

Botas de agua

- Cuerpos extraños en ojos.

Gafas de seguridad contra proyección de líquidos  
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)  
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Deflagraciones.

- Derrumbamientos.

- Desprendimientos.

- Explosiones.

- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Gafas de oxicorte  
Gafas de seguridad contra arco eléctrico  
Gafas de seguridad contra radiaciones  
Mandil de cuero  
Manguitos  
Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactivo  
Pantalla para soldador de oxicorte  
Polainas de soldador cobre-calzado  
Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

- Golpe por rotura de cable.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos  
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)  
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Bolsa portaherramientas  
Calzado con protección contra golpes mecánicos  
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos  
Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores  
Guantes de protección frente a abrasión



- Hundimientos.

- Incendios.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

- Inhalación de sustancias tóxicas.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado  
Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Bolsa portaherramientas  
Calzado con protección contra golpes mecánicos  
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos  
Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores  
Guantes de protección frente a abrasión

- Pisada sobre objetos punzantes.

Bolsa portaherramientas  
Calzado de protección con suela antiperforante

- Incendios.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos  
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos  
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)  
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Quemaduras físicas y químicas.

Guantes de protección frente a abrasión  
Guantes de protección frente a agentes químicos  
Guantes de protección frente a calor  
Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

- Ruido.

Protectores auditivos

- Sobreesfuerzos.

Cinturón de protección lumbar

- Vibraciones.

Cinturón de protección lumbar

- Vuelco de máquinas y/o camiones.

### **6.3.- PROTECCIONES ESPECIALES**

#### **GENERALES:**

##### Circulación y accesos en obra:

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km./h. y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoques. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (art. 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

##### Protecciones y resguardos en máquinas:

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

#### Protección contra contactos eléctricos.

Protección contra contactos eléctricos indirectos:

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (Vs), que en locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial(A).

Protecciones contra contacto eléctricos directos:

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.

Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento.

En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### **PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:**

#### **OBRA CIVIL**

##### Caída de objetos:

Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acortarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.

Las armaduras destinadas a los pilares se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

### Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:

Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.

Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados. Cuando haya piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.

### Acopio de materiales paletizados:

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos.

También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe: Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización. La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.

No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.

Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

### Acopio de materiales sueltos:

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

Los soportes, cartelas, cerchas, máquinas, etc., se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aislen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.

Los acopios se realizarán sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

#### Acopio de áridos:

Se recomienda el aporte a obra de estos materiales mediante tolvas, por las ventajas que representan frente al acopio de áridos sueltos en montículos.

Las tolvas o silos se deben situar sobre terreno nivelado y realizar la cimentación o asiento que determine el suministrador.

Si está próxima a lugares de paso de vehículos se protegerá con vallas empotradas en el suelo de posibles impactos o colisiones que hagan peligrar su estabilidad.

Los áridos sueltos se acopiarán formando montículos limitados por tablonos y/o tableros que impidan su mezcla accidental, así como su dispersión.

## **ESTRUCTURAS METÁLICAS Y MONTAJE EQUIPOS**

#### Caída de objetos.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

#### Condiciones preventivas del entorno:

Los elementos y/o máquinas de estructura se acopiarán de forma correcta. El acopio de elementos y/o máquinas deberá estar planificado, de forma que cada elemento y/o máquina que vaya a ser transportado por la grúa, no sea estorbado por ningún otro.

En las inmediaciones de zonas eléctricas en tensión se mantendrán las distancias de seguridad: Alta tensión: 5 m y Baja tensión: 3 m

#### Acopio de botellas de oxígeno y acetileno:

Los acopios de botellas que contengan gases licuados a presión se hará de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de la intensa humedad, se señalarán con rótulos de "NO FUMAR" y "PELIGRO: MATERIAL INFLAMABLE". Se dispondrá de extintores adecuados al riesgo.

Los recipientes de oxígeno y acetileno estarán en dependencias separadas y a su vez separados de materiales combustibles (maderas, gasolina, disolventes, etc.).

Acopio de material paletizado.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Acopio de materiales sueltos:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS. LÍNEAS Y EQUIPOS DE MEDIA TENSIÓN.**

Caída de objetos.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Condiciones preventivas del entorno.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Acopio de material paletizado.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Acopio de materiales sueltos.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

- Golpe por rotura de cable.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Protección contra contactos eléctricos.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

**6.4.- NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO**

**6.4.1.- NORMATIVA GENERAL**

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

- Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones
- Replanteo
- Maquinaria y herramientas adecuadas
- Medios de transporte adecuados al proyecto
- Elementos auxiliares precisos
- Materiales, fuentes de energía a utilizar
- Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.
- Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.
- Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.
- Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.

- Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.
- Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.
- Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.
- El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- a) Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza
- b) Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- c) La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- f) La recogida de materiales peligrosos utilizados
- g) El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
- h) La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- i) La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.



j) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

- Protecciones personales:

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

- Manipulación manual de cargas:

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.

- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

#### - Manipulación de cargas con la grúa

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
- Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata al la Dirección Técnica de la obra.

### **DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERAN APLICARSE EN LAS OBRAS**

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL:**

Observación preliminar las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

#### A. Estabilidad y solidez:

1) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

- 1º.- El número de trabajadores que los ocupen.

2º.- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3º.- Los factores externos que pudieran afectarles.

- 2) En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.
- 3) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

#### B. Caída de objetos:

- 1) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- 2) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
- 3) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

#### C. Caídas de altura:

- 1) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para el fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad.

Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

- 2) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

#### D. Factores atmosféricos:

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

#### E.- Andamios y escaleras:

- 1) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

- 2) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas tengan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas de ajustará al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- 3) Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente:
  - 1º.- Antes de su puesta en servicio.
  - 2º.- A intervalos regulares en lo sucesivo.
  - 3º.- Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- 4) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.
- 5) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

#### F. Aparatos elevadores:

- 1) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la obra, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- 2) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado incluido sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclaje y soportes, deberán:
  - 1º.- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
  - 2º.- Instalarse y utilizarse correctamente.
  - 3º.- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- 3) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- 4) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

#### G. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

- 1) Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento

de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- 2) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
  - 1º.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuanto, en la medida de los posible, los principios de la ergonomía.
  - 2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - 3º.- Utilizarse correctamente.
- 3) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- 4) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales.
- 5) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

#### H. Instalaciones, máquinas y equipo:

- 1) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

- 2) Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
  - 1º.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - 2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
  - 3º.- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
  - 4º.- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- 3) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

#### I.- Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

- 1) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
- 2) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:
  - 1º.- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
  - 2º.- Para prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuadas.
  - 3º.- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
  - 4º.- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.
- 3) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.
- 4) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

#### J. Instalaciones de distribución de energía:

- 1) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- 2) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- 3) Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.

En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

#### K.- Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

- 1) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- 2) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.
- 3) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

#### L. Otros trabajos específicos:

- 1) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.
- 2) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
- 3) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- 4) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.
- 5) La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

#### M.- Evacuación de escombros:

La evacuación de escombros se no se debe realizar nunca por "lanzamientos libres" de los escombros desde niveles superiores hasta el suelo. Se emplearán cestas, bateas en el caso de realizarse con la grúa, aunque se recomienda el uso de tubos de descarga por su economía e independencia de la grúa. En la evacuación de escombros mediante tubos de descarga se deben seguir las siguientes medidas precautorias:

- Seguir detalladamente las instrucciones de montaje facilitadas por el fabricante.
- Los trozos de escombros de grandes longitudes se fragmentarán, con objeto de no producir atascos en el tubo.
- En el punto de descarga final se situará un contenedor que facilite la evacuación, y disminuya la dispersión del acopio.
- Las inmediaciones del punto de descarga se delimitará y señalizará el riesgo de caída de objetos.

### **6.4.2.- NORMATIVA PARTICULAR PARA CADA FASE DE OBRA**

#### **OBRA CIVIL**

La Coordinación de Seguridad y Salud en fase de proyecto deberá tener en cuenta en fase de proyecto, todos aquellos aspectos del proceso productivo que, de una u otra forma, pueden poner en peligro la salud e integridad física de los trabajadores o de terceras personas ajenas a la obra. Estos aspectos de carácter técnico son los siguientes:

La existencia o no de conducciones eléctricas o de gas a fin de solicitar a la compañía correspondiente la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Planos de la existencia de colectores, desagües y galerías de servicio.

Estudio de las edificaciones colindantes de la zona a excavar. Estudio de la climatología del lugar a fin de controlar el agua tanto subterránea como procedente de lluvia. Detección de pequeñas cavidades por medio de estudios microgravimétricos. Presencia de árboles colindantes con raíces profundas que pueden posibilitar el desprendimiento de la masa de terreno asentado.

Con todos estos datos, se seleccionarán las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que ejecutan la obra.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas etc.

Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, ya sea de agua, gas o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.

La zona de trabajo estará rodeada de una valla o verja de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1,50 m. Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrá de vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando se tengan que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y batiéndolos en última instancia.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, tales como palas, picos, barras, así como tablones, puntales, y las prendas de protección individual como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no mayores de 1,30 m en cortes actualizados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función el peso específico del terreno y de la resistencia del mismo.



Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales, deberán ser entibadas sus paredes a una profundidad igual o superiores a 1,30 m.

En cortes de profundidad mayor de 1,30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo 20 centímetro el nivel superior del terreno y 75 centímetros en el borde superior de laderas.

En general las entibaciones se quitarán cuando a juicio de la Dirección Facultativa ya no sean necesarias y por franjas horizontales empezando siempre por la parte inferior del corte.

Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni se utilizarán para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.

No deben retirarse las medidas de protección de una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno.

En excavaciones de profundidad superior a 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno siempre de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. disponiendo de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostada.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con corte del terreno, se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a norma UNE 20.324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m cuando sea preciso la señalización vial de reducción de velocidad.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1,30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.

Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, deberán ser tapados al nivel de la cota de trabajo.

Siempre que la posibilidad de caída de altura de un operario sea superior a 2 m, éste utilizará cinturón de sujeción amarrado a punto sólido.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar así como las zonas de paso de vehículos rodados.

Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.

Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer, deberán ponerse inmediatamente en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales próximas al solar a desbrozar, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De la misma forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de excavación de zanjas, deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina, asegurándose igualmente de que el mantenimiento ha sido efectuado y que la máquina está a punto para el trabajo.

Antes de poner la máquina en marcha, el operador deberá realizar una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante, tales como:

Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.,

Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop.

Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.

Todos los dispositivos indicados para las máquinas utilizadas en el desbroce, en el apartado "Medios Auxiliares" deberán estar en su sitio, y en perfectas condiciones de eficacia preventiva.

Comprobar los niveles de aceite y agua.

Limpiar los limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.

No dejar trapos en el compartimiento del motor.

El puesto de conducción debe estar limpio, quitar los restos de aceite, grasa o barro del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos.

No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.

Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina, el operador deberá especialmente:

- Comprobar que ninguna persona se encuentra en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.
- Colocar todos los mandos en punto muerto.
- Sentarse antes de poner en marcha el motor.
- Quedarse sentado al conducir.
- Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
- No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados sin el filtro correspondiente que regule las emisiones de monóxido de carbono.
- En lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.

#### Protección contra contactos eléctricos

En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista, inicialmente se deberán adoptar algunas de las siguientes medidas preventivas:

Suspender los trabajos de excavación en las proximidades de la línea.

Descubrir la línea sin deteriorarla y con suma precaución.

Proteger la línea para evitar su deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar a la compañía suministradora.

Todos los trabajos que se realicen en las proximidades de líneas en tensión, deberán contar la presencia de un Vigilante de la compañía suministradora.

#### Entibación de zanjas con madera

La entibación tradicional de madera en zanjas se fundamenta básicamente en tres tipos de elementos : VERTICALES, en las paredes de la zanja, HORIZONTALES, que sostienen a los anteriores a lo largo de las paredes constituidos por carreras o largueros, y CODALES, que constituyen los elementos horizontales y perpendiculares al eje de la zanja, de pared a pared afianzando los largueros o, cuando estos no existen, sobre los elementos verticales. El entibado de madera es variable dependiendo del ti-

po de terreno, anchura y profundidad de la zanja, a continuación se describen, a modo de referencia, algunas de las entibaciones más comunes :

## **ESTRUCTURAS METÁLICAS.**

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

Se verificará la existencia o no de conducciones eléctricas aéreas.

La Coordinación de seguridad y salud, la Dirección Facultativa conjuntamente con el máximo Responsable Técnico del Contratista a pie de obra deberán comprobar previamente el conjunto de los siguientes aspectos:

- Revisión de los planos del proyecto y de obra.
- Replanteo.
- Maquinaria y herramientas adecuadas.
- Andamios, cimbras y apeos.
- Soldaduras.
- Colocación de elementos auxiliares embebidos en el hormigón.
- Aberturas no incluidas en los planos.
- Condiciones de almacenamiento de los materiales.
- Previsión de las juntas de dilatación.

La Dirección Facultativa informará al constructor de los riesgos y dificultades que, si bien están minimizados, no se han podido solventar en fase de proyecto. Mediante el Estudio de Seguridad, el constructor debe realizar un Plan de seguridad en el que se prevea, lo más detalladamente posible, como reducir al mínimo estos riesgos.

Procurar que los distintos elementos ensamblantes utilizados para realizar las operaciones tradicionales de montaje, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos. Cada vez que se sube o se baja una pieza o se desplaza un operario para recogerla, existe la posibilidad de evitar una manipulación y/o un desplazamiento.

Acortar en lo posible las distancias a recorrer por el material manipulado evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material de montaje y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.

Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de los perfiles y las máquinas, con antelación a su utilización.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas afectadas por el montaje y las soldaduras, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.

La descarga de los perfiles, soportes y cerchas, se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción.

Durante el izado y la colocación de los elementos estructurales y/o máquinas, deberá disponerse de una sujeción de seguridad (seguricable), en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte. Se evitará someter a la estructura a un esfuerzo para la cual no esté diseñada y no se hará daño alguno a la cimentación del apoyo.

Una vez izado el apoyo, la falta de verticalidad del mismo no podrá ser superior al 3% de la altura del apoyo. Se comprobará la linealidad de las barras, no permitiéndose una flecha superior al 2%. A continuación se procederá al apriete final de los tornillos y al graneteado del conjunto tornillo-tuerca, con tres granetazos a 120°.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura siempre que esté perfectamente arriostrada.

No se suprimirán de los elementos estructurales, los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

En los trabajos de soldadura sobre lugares situados a más de 2 m de altura, se emplearán, a ser posible, torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, y deberá estar debidamente arriostrada de forma que se garantice la estabilidad.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V.

## **MONTAJE APARELLAJE**

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- Todo trabajo en una instalación eléctrica que conlleve riesgo eléctrico se realizará sin tensión.
- La existencia o no de conducciones eléctricas aéreas.

La Coordinación de seguridad y salud, la Dirección Facultativa conjuntamente con el máximo Responsable Técnico del Contratista a pie de obra deberán comprobar previamente el conjunto de los siguientes aspectos:

- Revisión de los planos del proyecto y de obra.
- Replanteo.
- Maquinaria y herramientas adecuadas.
- Andamios, cimbras y apeos.
- Soldaduras.
- Colocación de elementos auxiliares embebidos en el hormigón.
- Aberturas no incluidas en los planos.
- Condiciones de almacenamiento de los materiales.
- Previsión de las juntas de dilatación.

La Dirección Facultativa informará al constructor de los riesgos y dificultades que, si bien están minimizados, no se han podido solventar en fase de proyecto. Mediante el Estudio de Seguridad, el constructor debe realizar un Plan de seguridad en el que se prevea, lo más detalladamente posible, como reducir al mínimo estos riesgos.

Procurar que los distintos elementos ensamblables utilizados para realizar las operaciones tradicionales de montaje, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos. Cada vez que se sube o se baja una pieza o se desplaza un operario para recogerla, existe la posibilidad de evitar una manipulación y/o un desplazamiento.

Acortar en lo posible las distancias a recorrer por el material manipulado evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material de montaje y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.

Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de los perfiles y las máquinas, con antelación a su utilización.

Se restringirá el paso de personas bajo o sobre las zonas afectadas por el montaje y las soldaduras, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.

La descarga de los perfiles, soportes y cerchas, se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción.

Durante el izado y la colocación de los elementos estructurales y/o máquinas, deberá disponerse de una sujeción de seguridad (seguricable), en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura siempre que esté perfectamente arriostrada.

No se suprimirán de los elementos estructurales, los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

En los trabajos de soldadura sobre lugares situados a más de 2 m de altura, se emplearán, a ser posible, torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, y deberá estar debidamente arriostrada de forma que se garantice la estabilidad.

Las plataformas elevadoras de trabajo portátiles, son la solución ideal para trabajos en cotas medias (hasta 10 m generalmente).

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V.

## **INSTALACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS Y TRABAJOS INTERCONEXIÓN**

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
- Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte, verificación de la ausencia de tensión, puesta a tierra y en cortocircuito de las partes de la instalación donde se va a trabajar) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:
  - Verificación de la ausencia de tensión y de retornos, utilizando pértigas y otros sistemas a distancia. La verificación se realizará en las tres fases de los circuitos previstos, en los puntos donde se conectarán las puestas a tierra y que suelen ser los apoyos siguientes a la zona de trabajo. Los verificadores deberán ser normalizados, adecuados a la tensión de la línea y se comprobará su estado de funcionamiento antes y después de la verificación.
  - Puesta a tierra y en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta

en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere. Las líneas de puesta a tierra serán de sección y conexiones normalizadas, su colocación y retirada se realizará siempre mediante su cuerda aislante.

- Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma, protegiéndola frente a elementos próximos en tensión, con cadenas o cuerdas aislantes en los límites previstos y teniendo en cuenta las distancias de seguridad, tanto para personas como para trabajos con grúas, máquinas cables o vehículos.
- Antes del inicio del tendido, los operarios deberán asegurarse de que todos ellos están en contacto vía radio o teléfono.
- Las indicaciones de la descarga de las bobinas de cable debe dirigirlas una sola persona.
- Se tenderán bobinas completas de cable conforme a las instrucciones establecidas por el fabricante.
- El despliegue del cabrestante se efectuará con tensión mecánica controlada, utilizando un equipo de tendido adecuado. La tensión mecánica será la mínima para que, venciendo la resistencia del freno, los cables puedan salvar los obstáculos, manteniéndose constantes durante todo el tendido.
- Las bobinas de cable deberán situarse en alineación con la máquina de freno y la traza de la línea
- El ángulo de salida del cable de las máquinas de freno y de tiro con la horizontal no deberá superar los 30°.
- Para la elevación de las bobinas durante el despliegue del cable se utilizarán gatos hidráulicos adecuados con dispositivo de nivelación y frenada.
- Para tender el cable se evitará pasar por ángulos superiores a 15° con una sola polea ó 25° con dos poleas.
- El enlace entre bobinas se realizará mediante camisas antigiratorias adecuadas de acero trenzado, uniéndose entre sí por un giratorio.
- En todo momento hay que tener observado el conductor con el fin de detectar alguna anomalía en él.
- Las bobinas deberán rodarse lo menos posible y siempre en el sentido indicado por el fabricante.
- El tensado del cable se efectuará en un plazo máximo de 48 horas desde el despliegue del mismo.
- Si sucediera algún problema durante el despliegue del cable, se procederá a su suspensión comunicando vía radio o teléfono a todos los operarios.
- Una vez tendido el cable se procederá a la ejecución de las grapas de amarre y manguitos de empalme.
- En los cables de fase, los amarres y los empalmes se harán a compresión.
- El paso siguiente comprende el tensado y regulado que consiste en la colocación de los cables en su flecha sin sobrepasar en ningún momento la tensión de regulado.



- La operación de tensado consiste en aproximar los cables a su flecha. Los cables permanecerán en su flecha aproximada, antes de proceder a su regulado, un mínimo de 2 días o un máximo de 6.
- La operación de regulado consiste en colocar los cables en su flecha y se realizará mediante tracteles adecuados. Previamente al regulado se medirá la temperatura. En aquellos casos que la diferencia de temperatura sea superior a 5° C entre dos vanos, no podrá regularse.

### **Protecciones personales:**

Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

### **Intervención en instalaciones eléctricas**

Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

- El circuito es abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".
- Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión ó medidor de tensión.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen la el riesgo.

Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

## **NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR:**

### **BOLSA PORTA HERRAMIENTAS**

#### **Herramientas de corte:**

Causas de los riesgos:

- Rebabas en la cabeza de golpeo de la herramienta.
- Rebabas en el filo de corte de la herramienta.
- Extremo poco afilado.
- Sujetar inadecuadamente la herramienta o material a talar o cercenar.
- Mal estado de la herramienta.

Medidas de prevención:

- Las herramientas de corte presentan un filo peligroso.
- La cabeza no debe presentar rebabas.
- Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada.
- Al cortar las maderas con nudos, se deben extremar las precauciones.
- Cada tipo de sierra sólo se empleará en la aplicación para la que ha sido diseñada.
- En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.
- No emplear este tipo de herramienta para golpear.

Medidas de protección:

- En trabajos de corte en que los recorte sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
- Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.
- En el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

#### **Herramientas de percusión (Martillos, mallos, macetas):**

Causas de los riesgos:

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en aristas de cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de prevención:

- Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
- No tratar de arreglar un mango rajado.
- La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
- Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de protección:

- Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
- Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

## COMPRESOR

- Antes de la puesta en marcha, revisar las mangueras, uniones y manómetros, sustituyéndose las que no estén en buen estado.
- Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.
- Se extenderán las mangueras procurando no interferir en los pasos.
- No se interrumpirá el suministro de aire doblando la manguera, deberán ponerse en el circuito de aire las llaves necesarias.
- No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.
- En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la ley (90 dB) utilizarán protectores auditivos todo el personal que tenga que permanecer en su proximidad. Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos el circuito sin presión.
- En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior ó se realizará ventilación forzada, o se dotará al tubo de escape de un filtro contra emanaciones de CO<sub>2</sub>.

## SOLDADURA ELÉCTRICA

En previsión de contactos eléctricos respecto al circuito de alimentación, se deberán adoptar las siguientes medidas :

- Revisar periódicamente el buen estado del cable de alimentación.
- Adecuado aislamiento de los bornes.
- Conexión y perfecto funcionamiento de la toma de tierra y disyuntor diferencial.
- Respecto al circuito de soldadura se deberá comprobar:
- Que la pinza esté aislada.
- Los cables dispondrán de un perfecto aislamiento.
- Disponen en estado operativo el limitador de tensión de vacío (50 V / 110 V).
- El operario utilizará careta de soldador con visor de características filtrantes.

En previsión de proyecciones de partículas incandescentes se adoptarán las siguientes previsiones:

- El operario utilizará los guantes de soldador, pantalla facial de soldador, chaqueta de cuero, mandil, polainas y botas de soldador (de desatado rápido).
- Se colocarán adecuadamente las mantas ignífugas y las mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.

En previsión de la inhalación de humos de soldadura se dispondrá de: Extracción localizada con expulsión al exterior, o dotada de filtro electrostático si se trabaja en recintos cerrados.

Cuando se efectúen trabajos de soldadura en lugares cerrados húmedos o buenos conductores de la electricidad se deberán adoptar las siguientes medidas preventivas adicionales:

- Los porta electrodos deberán estar completamente aislados.
- El equipo de soldar deberá instalarse fuera del espacio cerrado o estar equipado con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna).
- Se adoptarán precauciones para que la soldadura no pueda dañar las redes y cuerdas de seguridad como consecuencia de entrar en contacto con calor, chispas, escorias o metal candente.
- Provocar incendios al entrar en contacto con materiales combustibles.
- Provocar deflagraciones al entrar en contacto con vapores y sustancias inflamables.
- Los soldadores deberán tomar precauciones para impedir que cualquier parte de su cuerpo o ropa de protección húmeda cierre un circuito eléctrico o con el elemento expuesto del electrodo o porta electrodo, cuando esté en contacto con la pieza a soldar.
- Se emplearán guantes aislantes para introducir los electrodos en los porta electrodos.
- Se protegerá adecuadamente contra todo daño los electrodos y los conductores de retorno.
- Los elementos bajo tensión de los porta electrodos deberán ser inaccesibles cuando no se utilicen.
- Cuando sea necesario, los restos de electrodos se guardarán en un recipiente pire-resistente.
- No se dejará sin vigilancia alguna ningún equipo de soldadura al arco bajo tensión.

## **SIERRA CIRCULAR**

- El disco circular de la sierra ha de disponer de un triscado adecuado de los dientes que faciliten la apertura del corte de la madera.
- En la parte posterior del disco y alineado en el mismo plano vertical con él, debe disponer de un cuchillo divisor, que impida la tendencia al cierre del corte de madera, y consecuentemente la posibilidad de gripaje del disco y proyección de la madera a la cara del operario.

- El protector sobre el disco de corte debe ser basculante, o adaptable al espesor de la tabla a cortar, debiendo permitir buena visión del corte, tanto frontal como lateralmente.
- Para conseguir la inaccesibilidad de la parte inferior del disco que sobresale bajo la mesa, se empleará una carcasa envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento total de la misma.
- La correa de transmisión se cubrirá mediante un resguardo fijo.
- Esta máquina deberá ser utilizada exclusivamente por personal especializado y autorizado.
- El interruptor de la máquina deberá ser del tipo embutido y alejado de la proximidad de las correas de transmisión.
- La máquina deberá estar dotada de empujadores y guía.
- La sierra circular de mano permite realizar ajustes in situ de las piezas de madera, se deberán seguir las siguientes normas de seguridad:
- Comprobar que el protector retráctil del disco está colocado y con la máquina parada, y desconectada de la corriente verificar que realiza la retracción correctamente, sin obstrucciones ni atascos.
- Verificar que el disco esta bien sujeto y en la posición adecuada.
- Se realizarán los cortes sobre piezas de madera apoyadas y sujetas.
- Antes de iniciar el corte revisar la pieza, eliminando los clavos, tornillos, alambres ó herrajes que puedan estorbar.
- En la dirección de corte de la máquina no se encontrará ninguna persona.
- No frenar el disco, dejar que se detenga por si solo.
- No soltar la máquina mientras el disco sigue girando

### **SIERRA CIRCULAR DE MANO**

La sierra circular de mano permite realizar ajustes in situ de las piezas de madera, se deberán seguir las siguientes normas de seguridad:

- Comprobar que el protector retráctil del disco está colocado y con la máquina parada, y desconectada de la corriente verificar que realiza la retracción correctamente, sin obstrucciones ni atascos.
- Verificar que el disco esta bien sujeto y en la posición adecuada.
- Se realizarán los cortes sobre piezas de madera apoyadas y sujetas.
- Antes de iniciar el corte revisar la pieza, eliminando los clavos, tornillos, alambres ó herrajes que puedan estorbar.
- En la dirección de corte de la máquina no se encontrará ninguna persona.
- No frenar el disco, dejar que se detenga por si solo.
- No soltar la máquina mientras el disco sigue girando.

### **TALADRADORA**

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las taladradoras eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.

- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.
- Utilizar gafas antimpactos ó pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar el taladro con la mano.
- No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
- No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar la broca de la maquina.

#### **Protecciones personales:**

- Utilizar gafas anti-impacto o pantalla facial.
- La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
- Para fijar el plato flexible al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
- No frenar la rotación inercial de la herramienta con la mano.
- No soltar la herramienta mientras esté en movimiento.
- No inclinar el disco en exceso con objeto de aumentar el grado de abrasión, se debe emplear la recomendada por el fabricante para el abrasivo apropiado a cada trabajo.
- En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.
- Al terminar el trabajo retirar el plato flexible de la máquina.

#### **MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES**

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.

- Al terminar se dejará la maquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v. como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

## **EQUIPO DE SOLDADURA AUTÓNOMA Y OXICORTE.**

### **Soldadura oxiacetilénica:**

Cuando se utilicen equipos de soldadura autógena y oxicorte, se comprobará que todos los equipos disponen de los siguientes elementos de seguridad:

- Filtro: Dispositivo que evita el paso de impurezas extrañas que puede arrastrar el gas. Este filtro deberá estar situado a la entrada del gas en cada uno de los dispositivos de seguridad.
- Válvula antirretroceso de llama: Dispositivo que evita el paso del gas en sentido contrario al flujo normal.
- Válvula de cierre de gas: Dispositivo que se coloca sobre una canalización y que detiene automáticamente la circulación del gas en ciertas condiciones.

Asimismo todos los operarios que utilicen estos equipos deberán ir provistos de gafas y pantallas protectoras homologadas, dotadas del filtro adecuado en función del tipo de radiaciones e intensidad de las mismas y guantes, polainas y mandil de cuero.

Se revisarán el estado de todas las herramientas y medios auxiliares que se utilicen, separando o desechando los que no reúnan las condiciones adecuadas para el uso al que se les destina.

### **- Botellas de oxiacetileno**

Las botellas de oxiacetileno no se colocarán en lugares de paso. Se fijarán bien para evitar su vuelco.

Nunca se dejarán bajo la vertical de la zona de trabajo.

Nunca se tensarán las mangueras. Las caperuzas protectoras de las válvulas de las botellas no deben quitarse.

No deben emplearse sopletes que no dispongan de conexiones normalizadas. Se desechará el uso de manómetros rotos. Todas las uniones de las mangueras deben estar fijadas mediante abrazaderas, para evitar desconexión accidental.

Nunca se dejarán las botellas en sótanos o lugares confinados. No se debe estrangular las mangueras para interrumpir el paso del gas.

En el caso de que fuese preciso la elevación de las botellas, se hará conjuntamente con su porta botellas, o en jaulas adecuadas.

Las botellas no se dejarán caer, ni se permitirá que choque violentamente entre sí, ni contra otras superficies.

Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas en posición horizontal. Estos equipos deberán estar manipulados por personal especializado e instruidos al efecto.

## **HORMIGONERA**

Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.

Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 miliamperios. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).

Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.

La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.

La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.

El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.

La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

## **RETROEXCAVADORA**

Funciones de los operadores de las máquinas:

- Debe comprobar antes de iniciar su turno de trabajo o jornada el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad. Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.
- Bajo ningún concepto utilizará la contramarcha para el frenado de la maniobra.
- El cable de trabajo deberá estar siempre tensado incluso al dejar el equipo en reposo.



- El operador no puede abandonar el puesto de mando mientras tenga la máquina una carga suspendida.
- En los relevos el operador saliente indicará sus impresiones al entrante sobre el estado de la máquina y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en obra.
- Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de la inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas.
- Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras.
- El operador debe observar el comportamiento del equipo durante las maniobras de traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.
- Evitará el vuelo de equipos o cargas suspendidas por encima de las personas.
- Está totalmente prohibido subir personas a la cabina, así como hacer pruebas de sobrecarga basándose en personas.
- La máquina no podrá extraer elementos empotrados ni realizar tiros sesgados que comprometan su equilibrio.
- En las maniobras únicamente prestará atención al señalista

Al repostar o parar la máquina:

- Mantener el motor parado, las luces apagadas y no fumar cuando se esté llenando el depósito.
- Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo articulado en el suelo.
- El terreno donde se estacione la máquina será firme y estable. En invierno no estacionar la máquina sobre barro o charcos, en previsión de dificultades por heladas.
- Colocar los mandos en punto muerto.
- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.
- El operador de la máquina quitará la llave de contacto y tras cerrar la puerta de la cabina se responsabilizará de la custodia y control de la misma.

Cambios del equipo de trabajo:

- Elegir un emplazamiento llano y despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del tajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del manual del fabricante.
- Antes de bajar los equipos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el maquinista necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Averías en la zona de trabajo:

- Siempre que sea posible, bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno.
- Colocar las señales y rótulos adecuados indicando el tipo de avería y la máquina afectada.

- Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para la reparación de cualquier avería ajustarse a las indicaciones del manual del fabricante.
- No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático, colocar una base firme de reparto para subir la máquina.

Transporte de la máquina:

- Estacionar el remolque en zona llana.
- Comprobar que la longitud y tara del remolque así como el sistema de bloqueo y estiba de la carga son los adecuados para transportar la máquina.
- Asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar el equipo articulado en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Si el equipo articulado no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- Quitar la llave de contacto.
- Anclar sólidamente las ruedas y eslingar en tensión la estructura de la máquina a la plataforma.

## **6.5.- DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DORSO-LUMBARES**

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

### 1. CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA.

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorso-lumbar, en los casos siguientes:

- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

## 2. ESFUERZO FÍSICO NECESARIO.

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

## 3. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO DE TRABAJO.

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

## 4. EXIGENCIAS DE LA ACTIVIDAD.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

## 5. FACTORES INDIVIDUALES DE RIESGO.

Constituyen factores individuales de riesgo:

- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.

## **6.6.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

### 1. Vías de circulación y zonas peligrosas:

- a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionado y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- c) Las vías de circulación destinada a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

### 2. Mantenimiento de la maquinaria y equipos:

- Colocar la máquina en terreno llano.
- Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Apoyar en el terreno el equipo articulado. Si por causa de fuerza mayor ha de mantenerse levantado, deberá inmovilizarse adecuadamente.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No permanecer entre las ruedas, sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

- No utilizar nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior del motor.
- Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo del extintor.
- Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.
- Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra:
- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- No limpiar nunca las piezas con gasolina, salvo en local muy ventilado.
- No fumar.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
- Si son varios los mecánicos que deban trabajar en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de retirar el tapón del radiador.
- Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, comprobar que su temperatura no sea elevada.
- Si se tiene que dejar elevado el brazo del equipo, se procederá a su inmovilización mediante tacos, cuñas o cualquier otro sistema eficaz, antes de empezar el trabajo.
- Tomar las medidas de conducción forzada para realizar la evacuación de los gases del tubo de escape, directamente al exterior del local.
- Cuando deba trabajarse sobre elementos móviles o articulados del motor (p.e. tensión de las correas), éste estará parado.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no ha quedado ninguna herramienta, trapo o tapón encima del mismo.
- Utilizar guantes que permitan un buen tacto y calzado de seguridad con piso antideslizante.

### 3. Mantenimiento de los neumáticos

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda esté separada de la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral junto a la banda de rodadura, en previsión de proyección del aro por sobrepresión.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

En caso de transmisión hidráulica se revisarán frecuentemente los depósitos de aceite hidráulico y las válvulas indicadas por el fabricante. El aceite a emplear será el indicado por el fabricante.

### Mantenimiento de los equipos de elevación

Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía así como las eslingas.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Realizar el mantenimiento preventivo de la grúa de conformidad a la ITC-AEM2 sobre grúas torre.

Se asegurará de que todos los elementos de la estructura metálica en fase de montaje, están firmemente sujetos antes de abandonar el puesto de trabajo.

#### 4. Mantenimiento preventivo general

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo. Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejarse su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

Se revisarán diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, apeos y cables de atirantado, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se comprobará siempre antes de su puesta en marcha, el estado del disco de la tronzadora circular y de la esmeriladora manual.

Diariamente, antes de poner en funcionamiento el equipo de soldadura, se revisarán por los usuarios, los cables de alimentación, conexiones, pinzas, y demás elementos del equipo eléctrico.

Diariamente el responsable del tajo, antes de iniciar el trabajo, comprobará la estabilidad de los andamios y sus accesos.

En los vibradores neumáticos para vertido de hormigón, se controlará diariamente el estado de las mangueras y tuberías vástagos y de aguja.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctrica portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- 1) Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- 2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- 3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- 4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (mangos agrietados o astillados).

## **6.7.- INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA**

### **SERVICIOS HIGIÉNICOS:**

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo. Cuando las circunstancias lo exijan

(por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poner guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales. Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán existir lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuera necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos, estos, estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

#### AGUA POTABLE Y ALIMENTACIÓN:

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable, y en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para poder preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

### **6.8.- VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA**

#### VIGILANCIA DE LA SALUD

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la



confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada. El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud. Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para

poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

### PRIMEROS AUXILIOS

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir los cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con un local adecuado para la práctica de los primeros auxilios. El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97, indica las características que debe reunir dicho local.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios (botiquín), debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

## **6.9.- OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS**

### FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

## **CAPÍTULO 7.- LEGISLACION, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO:**

### **- LEGISLACIÓN:**

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (LEY 31/95 DE 8/11/95).

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (R.D. 39/97 DE 7/1/97).

ORDEN DE DESARROLLO DEL R.S.P. (27/6/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (R.D.485/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO (R.D. 486/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES (R.D. 487/97 DE 14/4/97).

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 664/97 DE 12/5/97).

EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 665/97 DE 12/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (R.D. 773/97 DE 30/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/97 DE 18/7/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (RD. 1627/97 de 24/10/97).

ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN VIDRIO Y CERÁMICA (O.M. de 28/8/70).

ORDENANZA GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (O.M. DE 9/3/71)  
Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.

REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (OM de 31/1/40)  
Exclusivamente su Capítulo VII.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN (R.D. 842 de 2/8/2002).

O.M. 9/4/86 SOBRE RIESGOS DEL PLOMO.

R. MINISTERIO DE TRABAJO 11/3/77 SOBRE EL BENCENO.

O.M. 26/7/93 SOBRE EL AMIANTO.

R.D. 1316/89 SOBRE EL RUIDO.

R.D. 53/92 SOBRE RADIACIONES IONIZANTES.

## - **NORMATIVAS:**

### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN:

#### Exigencias básicas de seguridad estructural (DB-SE)

- Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad
- Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

#### Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (DB-SI)

- Exigencia básica SI 1: Propagación interior
- Exigencia básica SI 2: Propagación exterior
- Exigencia básica SI 3: Evacuación
- Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios
- Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos
- Exigencia básica SI 6: Resistencia estructural al incendio

#### Exigencias básicas de seguridad de utilización (DB-SU)

- Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas
- Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

#### Exigencias básicas de salubridad (DB-HS)

- Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad
- Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos
- Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior
- Exigencia básica HS 4: Suministro de agua
- Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

#### Exigencias básicas de protección frente al ruido (DB-HR)

#### Exigencias básicas de ahorro de energía (DB-HE)

- Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética
- Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
- Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.

Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.

Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.

Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.

Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.

Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.

Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

#### **- CONVENIOS:**

##### CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:

Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).

Convenio nº 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.

Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).

Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.

Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

Pamplona, Marzo de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo: Héctor Sánchez Segura

Colegiado nº 2626

# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **PROYECTO DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV., DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS - POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA” EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO:** BERRUEZA, S.A.

Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo  
LOS ARCOS (Navarra)

DOCUMENTO Nº 2

**PLIEGO DE CONDICIONES**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

El objeto de este Pliego de Condiciones es fijar condiciones generales y particulares por las que se desarrollarán los trabajos y se utilizarán las dotaciones de Seguridad y Salud. Estas condiciones se plantean agrupadas de acuerdo con su naturaleza, en:

### **CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA:**

Introducción.

Libro de Incidencias.

Delegado de Prevención - Comité de Seguridad y Salud.

Obligaciones de las partes:

- Promotor.
- Contratista.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.
- Trabajadores.

### **CONDICIONES DE NATURALEZA TÉCNICA:**

Materiales.

Condiciones de los medios de protección.

Equipos de Protección Individual

Protecciones colectivas.

Servicio de Prevención.

Servicio médico.

Botiquín.

Servicio de Prevención.

Instalaciones de Higiene y bienestar.

Control de la efectividad de la Prevención.

Indices de control.

Partes de accidente y deficiencias

### **CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL:**

Disposiciones legales.

Pólizas de Seguros.

### **CONDICIONES DE NATURALEZA ECONOMICA:**

Normas de Certificación.

## **PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA**

### **Introducción:**

El Contratista o constructor principal se someterá al criterio y juicio de la Dirección Facultativa o de la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras será el responsable del seguimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/97, siendo su actuación independiente de la Dirección Facultativa propia de la obra, pudiendo recaer no obstante ambas funciones en un mismo Técnico.

A dicho Técnico le corresponderá realizar la interpretación técnica y económica del Plan de Seguridad, así como establecer las medidas necesarias para su desarrollo, (las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas).

Cualquier alteración o modificación de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa o la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente.

La Dirección Facultativa o el coordinador tantas veces citado, resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de las mismas.

### **Libro de incidencias**

De acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1627/97 existirá en cada centro de trabajo, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Este libro será facilitado por:

- El Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
  
- La oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa. A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los Contratistas, Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materias de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del Plan de Seguridad.



Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y S.S. de la provincia en la que se ejecuta la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

### **Delegado Prevención - Comité de Seguridad y Salud**

De acuerdo con la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, que entró en vigor el 11/02/96, Art. 35, dice que se designarán por y entre los representantes de los trabajadores, Delegados de Prevención cuyo número estará en relación directa con el de trabajadores ocupados simultáneamente en la obra y cuyas competencias y facultades serán las recogidas en el Art.36 de la mencionada Ley.

Al contar la obra con un número de operarios, en punta de trabajo, superior a 50, es necesario constituir un Comité de Seguridad y Salud, Art. 38 de la Ley 31/95, que estará constituido de forma paritaria por igual número de Delegados de Prevención y Representantes de la Empresa, asistiendo con voz pero sin voto los Delegados Sindicales y Técnicos de Prevención. Las competencias y facultades del Comité serán las recogidas en el Art. 39 la mencionada Ley.

El Comité se reunirá trimestralmente y siempre que solicite alguna de las representaciones en el mismo (Art. 38 de la citada Ley).

### **Obligaciones de las partes:**

– Promotor:

El promotor abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa de Seguridad o del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad.

Si se implantasen elementos de seguridad incluidos en el Presupuesto durante la realización de obra, estos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa o del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

– Contratista:

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud coherente con los sistemas de ejecución que se van emplear. El Plan de Seguridad e Higiene ha de contar con aprobación de la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud y será previo al comienzo de la obra. El Plan de seguridad y salud de la obra se atenderá en lo posible al contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud. Los medios de protección personal, estarán homologados por el organismo competente. Caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad e Higiene, con el visto bueno de Dirección Facultativa o Coordinador de Seguridad y Salud.

La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preceptivas del Estudio de Seguridad y Salud y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte, o de los posibles subcontratistas y empleados.

- Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución:

La Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud considerará el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra correspondiéndole el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento del Promotor y de los organismos competentes el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

La Contrata realizará una lista del personal, detallando los nombres de los trabajadores que perteneciendo a su plantilla van a desempeñar los trabajos contratados, indicando los números de afiliación a la Seguridad Social. Dicha lista debe ser acompañada con la fotocopia de la matriz individual del talonario de cotización al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social; o en su defecto fotocopia de la Inscripción en el libro de matrícula para el resto de las sociedades.

Asimismo, se comunicarán, posteriormente, todas las altas y bajas que se produzcan de acuerdo con el procedimiento anteriormente indicado.

También se presentarán fotocopia de los ejemplares oficiales de los impresos de liquidación TC1 y TC2 del Instituto Nacional de la Seguridad Social. Esta documentación se presentará mensualmente antes del día 10.

- Trabajadores:

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán las obligaciones siguientes, en materia de prevención de riesgos:

- 1º) Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
- 2º) Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
  - a) Usar adecuadamente, de acuerdo con la naturaleza de los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
  - b) Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
  - c) No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
  - d) Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.

e) Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.

f) Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3º) El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos y del personal estatutario al servicio de la: Administraciones Publicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

## **PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA TÉCNICA**

### **Materiales.**

Se definen en este apartado las condiciones técnicas que han de cumplir los diversos materiales y medios auxiliares que deberán emplearse, de acuerdo con las prescripciones del presente Estudio de Seguridad en las tareas de Prevención durante la ejecución de la obra.

Con carácter general todos los materiales y medios auxiliares cumplirán obligatoriamente las especificaciones contenidas en el Pliego General de Condiciones Varias, que le sean aplicables con carácter específico, las protecciones personales y colectivas y las normas de higiene y bienestar, que regirán en la ejecución de la obra, serán las siguientes.

### **Condiciones de los medios de protección**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tienen fijada una vida útil, desechándose a su término. Si se produjera un deterioro más rápido del previsto en principio en una determinada protección, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista.

Toda protección que haya sufrido un deterioro, por la razón que fuere, será rechazada al momento y sustituida por una nueva.

Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en si mismo.

### **Equipos de protección individual:**

El equipo de protección individual, de acuerdo con el artículo 2 del R.D. 773/97 es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin, excluyéndose expresamente la ropa de trabajo corriente que no esté específicamente destinada a proteger la salud o la integridad física del trabajador, así como los equipos de socorro y salvamento.

Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es que contarán con la Certificación "CE", R.D. 1407/1992, de 20 de Noviembre.

Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

### **Protecciones colectivas:**

En su conjunto son las más importantes y se emplean acordes a las distintas unidades o trabajos a ejecutar. También en ellas podemos distinguir: Unas de aplicación general, es decir, que tienen o deben tener presencia durante toda obra (cimientos, señalización, instalación eléctrica, extintores, etc.); y otras que se emplean sólo en determinados trabajos: andamios, barandillas, redes, vallas, etc.

– Vallas de protección:

Estarán construidas a base de tubos metálicos, teniendo como mínimo 90 cm. de altura. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

– Barandillas:

Las barandillas rodearán el perímetro de la planta desencofrada debiendo estar condenado el acceso a otras por, el interior de las escaleras. Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

– Escaleras de mano:

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

– Plataformas voladas:

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas, cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes y soportes; Han de tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

– Señales:

Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

– Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferencial será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V. Se medirá su resistencia de forma periódica.

– Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo incendio previsible y se revisaran cada seis meses como máximo.

### **Servicio de Prevención:**

El servicio de prevención de riesgos tiene como finalidad evitar situaciones potencialmente peligrosas que pudieran presentarse durante la realización de cualquier actividad. Por lo tanto, las actuaciones preventivas deben concretarse atendiendo a las diversas circunstancias que se prevean como generadores de riesgos.

Tales actuaciones, se basan primeramente en el cumplimiento de las disposiciones legales vigentes. En segundo lugar, dichas actuaciones se fundamentan en las buenas prácticas establecidas después de estudio y análisis de numerosas situaciones creadas en el ejercicio continuado de las diferentes actividades.

Para contribuir de manera significativa al servicio de prevención, además del cumplimiento de las disposiciones legales, existen unas Normas comunes, relativas a la actitud de la persona frente al trabajo, que se expresan a continuación:

- Todos los operarios mantendrán la atención y dedicación necesaria durante su jornada laboral.
- Los operarios administraran racionalmente sus capacidades físicas y psíquicas durante el desarrollo de los trabajos renunciando al consumo de alcohol u otros productos que pudieran mermar su capacidad. El consumo de ciertos productos bajo prescripción médica, pudiera inhabilitar al trabajador para realizar determinadas tareas.
- Cada trabajador realizará únicamente las tareas que le fueron asignadas, conforme al grado de capacitación.
- Periódicamente se efectuarán exámenes a los operarios, evaluándose su grado de conocimiento, destreza y condiciones psico-físicas, tales como; visión audición, sensibilidad, etc.
- La ropa de trabajo y las protecciones individuales serán adecuadas para cada actividad. Se recomienda no llevar prendas ni objetos que puedan facilitar enganches o atropamiento.
- Se observarán escrupulosamente en todo momento, los límites correspondientes a las solicitaciones y tensiones máximas admisibles de los materiales y medios auxiliares a emplear en la obra.
- Los medios auxiliares, estarán constantemente en correcto estado de funcionamiento, utilizándose únicamente en aquellas operaciones para las que han sido diseñadas.

La zona de trabajo y de circulación, se mantendrá limpia y correctamente delimitada, señalizada y libre de obstáculos

### **Servicio médico:**

El servicio médico propio de la empresa o contratado por la misma deberá realizar los oportunos reconocimientos a todos los trabajadores que participen en la obra, con las siguientes condiciones:

Todos los trabajadores pasarán como mínimo un reconocimiento médico con carácter anual, y el personal eventual antes de su entrada en la obra habrá pasado un reconocimiento médico.

Asimismo, cuando los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo trabajos en grandes alturas), deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.

El resultado de estos reconocimientos médicos está clasificado acorde con los dos siguientes grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo
- Apto con ciertas limitaciones (que deberán reflejarse)

Para la atención del personal en caso de accidente, se contratarán los servicios asistenciales adecuados, y se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados, así como un plano detallado con la ruta al centro asistencial de urgencia más próximo.

### **Botiquín:**

Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a los que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo, según se define en el Anexo VI del R.D. 486/97 de Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

Se dispondrá además de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Este material se revisará periódicamente y se irá reponiendo en cuanto caduque o se utilice.

Si se supera el número de 50 trabajadores se deberá disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras acciones sanitarias. Igualmente en lugares de trabajo con más de 25 trabajadores si, por su peligrosidad, así lo estime la autoridad laboral.

### **Instalaciones de Higiene y Bienestar:**

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes se dispondrán en los términos en que se expresa el Anexo V del mencionado R.D. 486/97.

Se dispondrá del personal necesario para la limpieza y conservación de estos locales con las condiciones higiénicas exigibles.

### **Control de la efectividad de la Prevención:**

Se establecen a continuación unos criterios de control de la Seguridad y Salud al objeto de definir el grado de cumplimentación del Plan de Seguridad, así como la obtención de unos índices de control a efectos de dejar constancia de los resultados obtenidos por la aplicación del citado plan.

La Contrata podrá modificar criterios en el Plan Seguridad de acuerdo con sus propios medios, que como todo lo contenido en él deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa o de la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras.

### **Cuadro de control:**

Se redactará primeramente un cuadro esquemático de Control a efectos de seguimiento del Plan de Seguridad que deberá rellenarse periódicamente. Para cumplimentarlo deberá poner una "x" a la derecha de cada especificación cuando existan deficiencias en el concepto correspondiente haciendo un resumen final en que se indique el número de deficiencias observadas sobre el número total de conceptos examinados.

### **Índices de Control:**

En la obra se elevarán obligatoriamente los índices siguientes:

#### 1) Índice de Incidencia:

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

Cálculo del I.I. =  $(N^{\circ} \text{ de accidentes con baja} / n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}) \times 100$

2) Índice de frecuencia:

Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Cálculo I.F. = (nº de accidentes con baja/nº de horas trabajadas) x 1.000.000

3) Índice de gravedad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Cálculo I.G. = (nº jornadas perdidas/ nº de horas trabajadas) x 1000

4) Duración media de incapacidades:

Definición: Numero de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Calculo D.M.I. = Nº jornadas perdidas/ nº de accidentes con baja.

**Partes de Accidentes y Deficiencias:**

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de use normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimos los siguientes datos con una tabulación ordenada:

Partes de accidentes:

Contará, al menos, con los datos siguientes: Identificación de la obra. Día, mes y año en que se ha producido el accidente. Hora de producción de accidente. Nombre del accidentado. Categoría personal y oficio del accidentado. Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente. Causas del accidente. Importancia aparente del accidente. Posible especificación sobre fallos humanos. Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (Medico, practicante, socorrista, personal de obra) Lugar de traslado para hospitalización. Testigos del accidente (verificación nominal versiones de los mismos)

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- Explicaciones sobre como se hubiera podido evitar el accidente.
- Ordenes inmediatas para ejecutar.

Parte de deficiencias:

Que deberá contar con los datos siguientes: Identificación de la obra. Fecha en que se ha producido la observación. Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación. Informe sobre la deficiencia observada. Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.



## **PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL**

### **Disposiciones legales:**

Independientemente de la Legislación que se referencia en otro apartado de este Estudio de Seguridad y Salud, habrá que estar a lo dispuesto en la legislación siguiente:

REGULACION DE LA JORNADA DE TRABAJO Y DESCANSOS. R.D. 1561/1995 de 21 Septiembre y R.D. 2001/1983 de 28 Julio.

ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE NOTIFICACION DE ACCIDENTES DE TRABAJO. (O.M. 16 Diciembre 1987, B.O.E. 29 Diciembre 1987).

### **Incendios**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.- Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (DB-SI)

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. R.D. 1942/1993 de 5 de Noviembre, B.O.E. 14 Diciembre 1993..

### **Instalaciones eléctricas:**

REGLAMENTO DE LINEAS AEREAS DE ALTA TENSION  
R.D. 3151/1968, 28 Noviembre. B.O.E. 27 Diciembre 1968. Rectificado: 8 Marzo 1969.

REGLAMENTO ELECTROTECNICO PARA BAJA TENSION  
R.D. 842/2002, 2 Agosto. B.O.E. 18 Septiembre 2002

DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO  
R.D. 614/2001, de 8 Junio. B.O.E. 21 Junio 2001

### **Maquinaria**

REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS.  
O.M. 23 Mayo 1977.

REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACION Y MANUTENCION DE LOS MISMOS. R.D. 2291/1985, 8 Noviembre. B.O.E. 11 Diciembre 1985

REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN MAQUINAS. R.D. 1495/1986. B.O.E. Julio 1986.

### **Protecciones Personales**

CERTIFICACION "CE" DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA TRABAJADORES. R.D. 1407/1992, B.O.E. 20 Noviembre 1992 (Directiva 89/686/CEE)

CONVENIOS COLECTIVOS DE LA CONSTRUCCION.

### **Seguros**

Deberá contarse con Seguros de Responsabilidad Civil y de otros Riesgos que cubran tanto los daños causados a terceras personas por accidentes imputables a las mismas o a las personas de las que deben responder, como los daños propios de su actividad como Constructoras.

## **PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA ECONOMICA**

### **Normas de certificación:**

Salvo pacto en contrario, una vez al mes, la constructora redactará la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y de acuerdo con los precios contratados por el Promotor, siendo dicha valoración visada y aprobada por la Dirección Facultativa o la coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras, sin este requisito no podrá ser abonada por el Promotor.

El abono de las certificaciones expuestas anteriormente se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en principio, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose a su abono tal y como se indica en apartados. En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición al Promotor, por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa o la coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

Pamplona, Marzo de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo: Héctor Sánchez Segura

Colegiado nº 2.626

# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **PROYECTO DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV., DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS - POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA” EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO:** BERRUEZA, S.A.

Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo  
LOS ARCOS (Navarra)

DOCUMENTO Nº 3

**P R E S U P U E S T O**

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: SEG. Y SALUD LINEA AEREA-SUBTERRANEA 13,2 KV. EN LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22\_SEG**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
PR01	Ud. Par de guantes de uso general, en lona y serraje	24,00	1,97	47,28
PR02	Ud. Par de botas de seguridad, con puntera metálica para refuerza y plantillas de acero flexible, para riesgos de perforación, amortizables en 3 usos.	12,00	25,67	308,04
PR03	Ud. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizables en 3 usos	8,00	16,22	129,76
PR04	Ud. Protectores auditivos con arnes a la nuca, amortizable en 3 usos	4,00	30,97	123,88
PR05	Ud. Juego de tapones antirruído de silicona, ajustable	12,00	2,95	35,40
PR06	Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado	12,00	17,76	213,12
PR07	Ud. Mono de trabajo de una pieza, de tejido ligero y flexible, amortizable en 1 uso	12,00	15,92	191,04
PR08	Ud. Traje impermeable de trabajo, en 2 piezas de PVC	12,00	12,47	149,64
PR09	Ud. Chaleco reflectante, homologado	12,00	9,80	117,60
PR10	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE	8,00	79,22	633,76
PR11	Ud. Anticaídas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE	4,00	268,68	1.074,72
PR12	Ml. Cuerda de seguridad para línea de vida y anclaje de cinturones realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm. incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE	60,00	6,59	395,40
<b>TOTAL CAPITULO 1</b>				<b>3.419,64</b>

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: SEG. Y SALUD LINEA AEREA-SUBTERRANEA 13,2 KV. EN LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22\_SEG**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
COL1	Ud. Instalación de protecciones en paso de carretera, para tendido de nueva línea, con colocación de porterías de madera y malla de cuerda	1,00	2.596,52	2.596,52
COL2	Ud. Instalación de protecciones en paso de línea eléctrica o telefónica, para tendido de nueva línea, con colocación de porterías de madera y malla de cuerda	1,00	713,80	713,80
COL4	Ml. Alquiler de valla móvil para contención de peatones, durante 5 meses, de 2,5 m. de longitud y 1m. de altura, totalmente colocada	20,00	3,65	73,00
COL5	Ml. Cinta de polietileno de 9 cm. de anchura, bicolor rojo-blanco para señalización, incluso p.p. de varilla corrugada para sujeción, colocada	1.120,00	0,46	515,20
COL6	Ud. Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico tamaño A-4, incluido colocación	12,00	2,53	30,36
COL7	Ud. Escalera de altura igual o inferior a 5 m.	3,00	32,98	98,94
<b>TOTAL CAPITULO 2</b>				<b>4.027,82</b>

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: SEG. Y SALUD LINEA AEREA-SUBTERRANEA 13,2 KV. EN LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22\_SEG**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 3 MED. PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>				
MED1	Ud. botiquín de urgencias para obra, con contenidos mínimos obligatorios, a mantener en vehículo trabajadores	2,00	50,54	101,08
MED2	Ud. reposición de material de botiquín de urgencia	2,00	28,88	57,76
MED3	Ud. reconocimiento médico obligatorio (parte proporcional 5 meses)	12,00	42,11	505,32
<b>TOTAL CAPITULO 3</b>				<b>664,16</b>

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO****PROYECTO: SEG. Y SALUD LINEA AEREA-SUBTERRANEA 13,2 KV. EN LOS ARCOS****REFERENCIA: 19\_22\_SEG**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe Euros
<b>CAPITULO 4 FORMACION Y VIGILANCIA</b>				
FOR1	H. formación de seguridad e higiene en el trabajo realizada por un encargado	24,00	21,30	511,20
FOR2	H. vigilancia y supervisión en materia de seguridad e higiene en el trabajo realizada por un encargado	10,00	21,30	213,00
<b>TOTAL CAPITULO 4</b>				<b>724,20</b>

# RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PROYECTO: SEG. Y SALUD LINEA AEREA-SUBTERRANEA 13,2 KV. EN LOS ARCOS

REFERENCIA: 19\_22\_SEG

Capítulo	Resumen	Importe Euros
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	3.419,64
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	4.027,82
3	MED. PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	664,16
4	FORMACION Y VIGILANCIA.....	724,20
	<b>TOTAL EJECUCION MATERIAL.....</b>	<b>8.835,82</b>
	21,00% I.V.A.....	1.855,52
	<b>TOTAL PRESUPUESTO.....</b>	<b>10.691,34</b>

Asciende el presente Presupuesto a la expresada cantidad de DIEZ MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y UN Euros con TREINTA Y CUATRO Céntimos.

Pamplona, Marzo de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Fdo.: Héctor Sánchez Segura  
Colegiado nº 2.626



# **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **PROYECTO DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV., DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS - POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA” EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO:** BERRUEZA, S.A.

Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo  
LOS ARCOS (Navarra)

DOCUMENTO Nº 4

**P L A N O S**

STR LOS ARCOS

LOS ARCOS

TRAMO LINEA AEREA

PROYECTO  
NUEVA LINEA N°2 A 13,2 KV.  
ALIMENTACION PGNO. LOS ARCOS

TRAMO LINEA SUBTERRANEA

C.T. N°1  
PGNO. LOS ARCOS

POLIGONO INDUSTRIAL PERGUITA

AUTOVIA A-12 "CAMINO DE SANTIAGO"

CIRCUITO DE VELOCIDAD


ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV.  
PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarro)

### SITUACION

**ISC**

Proyectos de Ingeniería  
Sanchez C. S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
Las Nieves, 1-2-A  
(31011) PAMPLONA  
e-mail:  
ingen.sanchez@gmail.com  
948-280347

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
Colegiado n° 2.626  
  
HECTOR SANCHEZ SEGURA

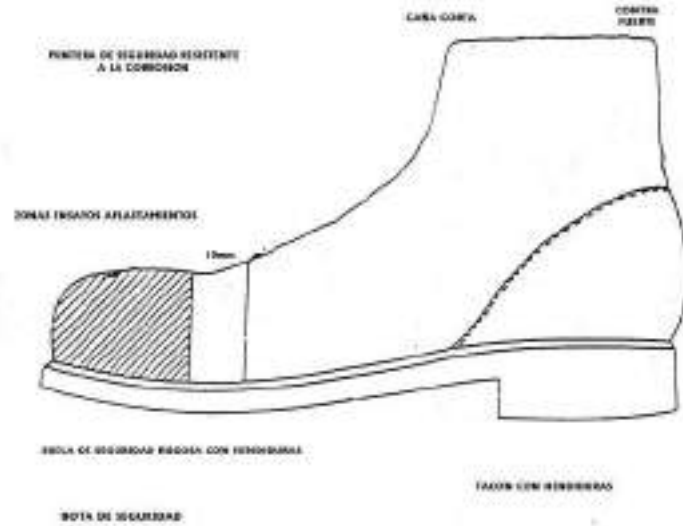
REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
P-19/22	1:10.000	MARZO 2023	1

## **INDICE**

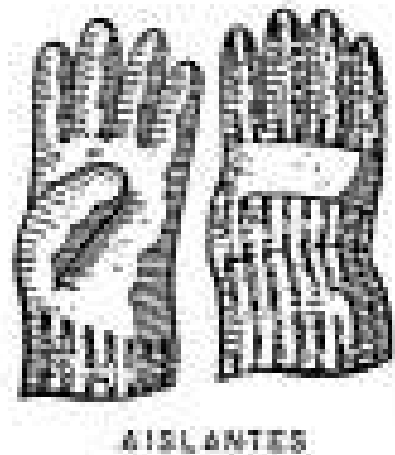
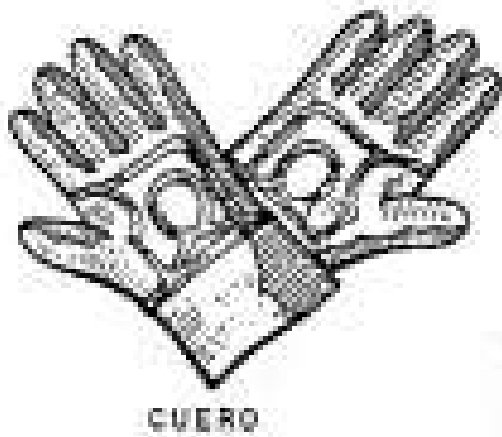
1. Protecciones personales
  - 1.1. Calzado de protección
  - 1.2. Guantes
  - 1.3. Casco de seguridad
  - 1.4. Cinturón - Arnés de seguridad
  - 1.5. Gafas de protección
  - 1.6. Chaleco reflectante homologado
2. Señales
  - 2.1. Señales de obligación
  - 2.2. Señales de advertencia
  - 2.3. Señales de prohibición
  - 2.4. Señales relativas a los equipos de lucha contra Incendios
  - 2.5. Señales de salvamento o socorro
  - 2.6. Señales gestuales
  - 2.7. Distancias máximas
  - 2.8. Señales contra riesgos de caídas, choques y golpes
3. Utilización de escaleras y andamios
4. Manipulación de cargas
  - 4.1. Manipulación manual de cargas
  - 4.2. Anclaje y señales para camión grúa
  - 4.3. Alzabobinas con freno
  - 4.4. Polea de alineación
  - 4.5. Elementos de izado
- 5.- Instalación de línea de vida en torres metálicas
- 6.- Protección en cruzamientos durante el tendido de líneas.
  - 6.1. Protecciones sobre carreteras, autopistas y ff.cc. sin electrificar
  - 6.2. Protecciones sobre líneas de A.T. en tensión durante tendido
  - 6.3. Protecciones sobre líneas de A.T. en descarga y de telefonía
- 7.- Obra civil – Zanjas y pozos
- 8.- Delimitación de la obra - vallado
  - 8.1. Elementos de vallado
  - 8.2. Detalle de pasarela

## 1.- PROTECCIONES PERSONALES

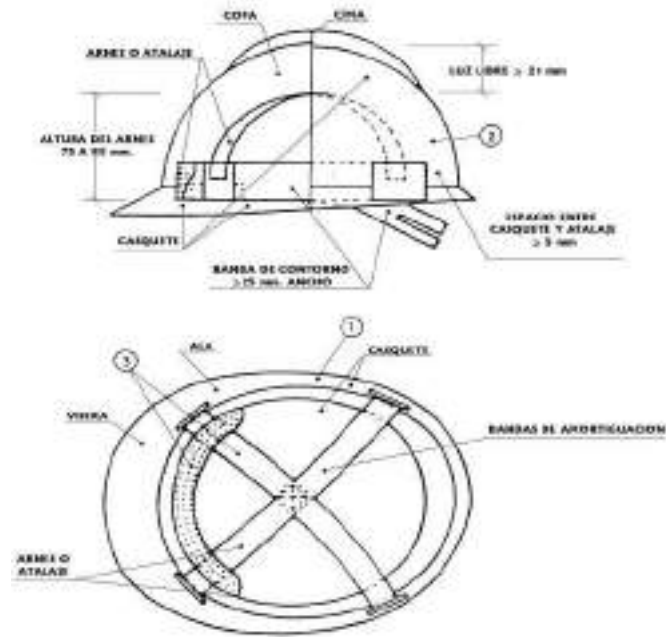
### 1.1.- Calzado de Protección



### 1.2.- Guantes



### 1.3.- Casco de Seguridad



- 1.- MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A GRANES SALES Y AGUA.
- 2.- CLASE II AISLANTE A 1.000 V Y CLASE E-IV AISLANTE A 25.000 V.
- 3.- MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

### 1.4.- Cinturón – Arnés de Seguridad



### 1.5.- Gafas de protección



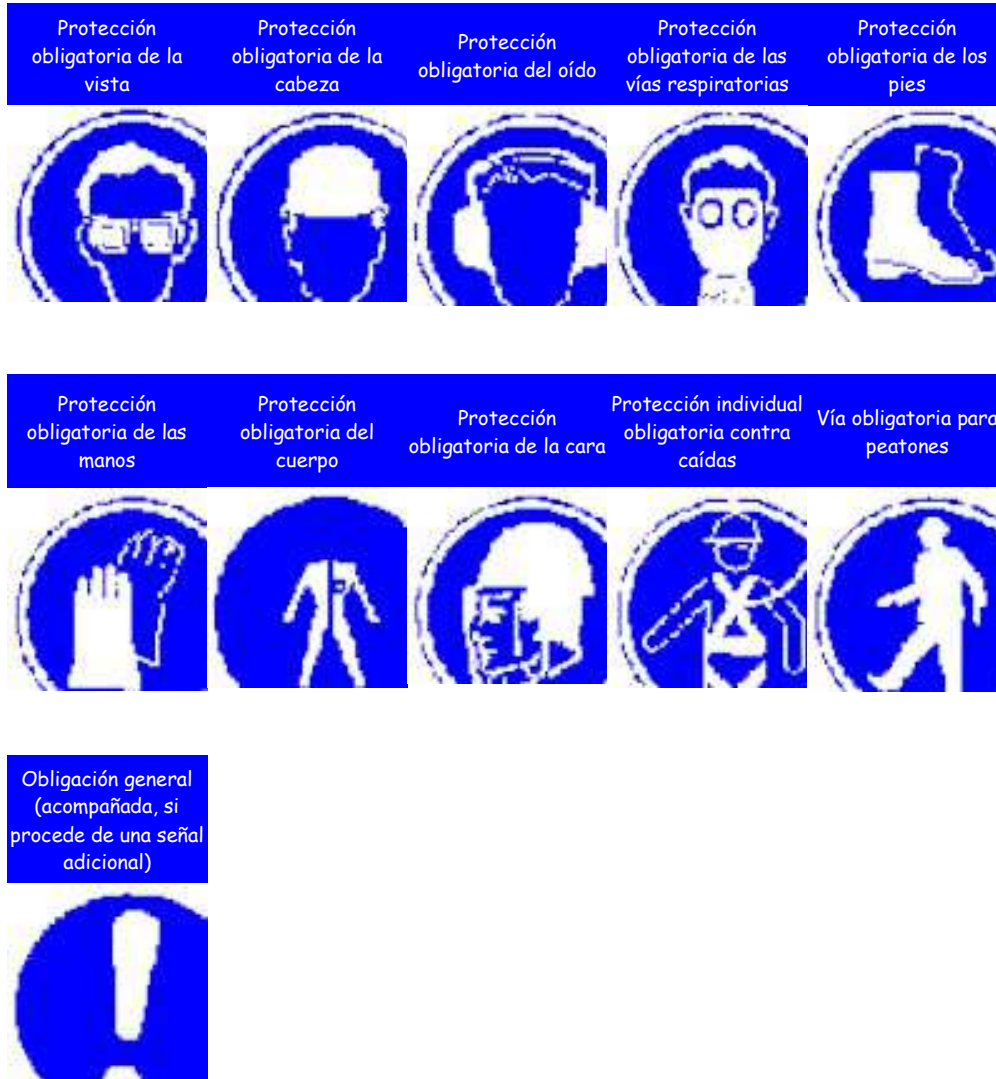
### 1.6.- chaleco reflectante homologado



## 2.- SEÑALES

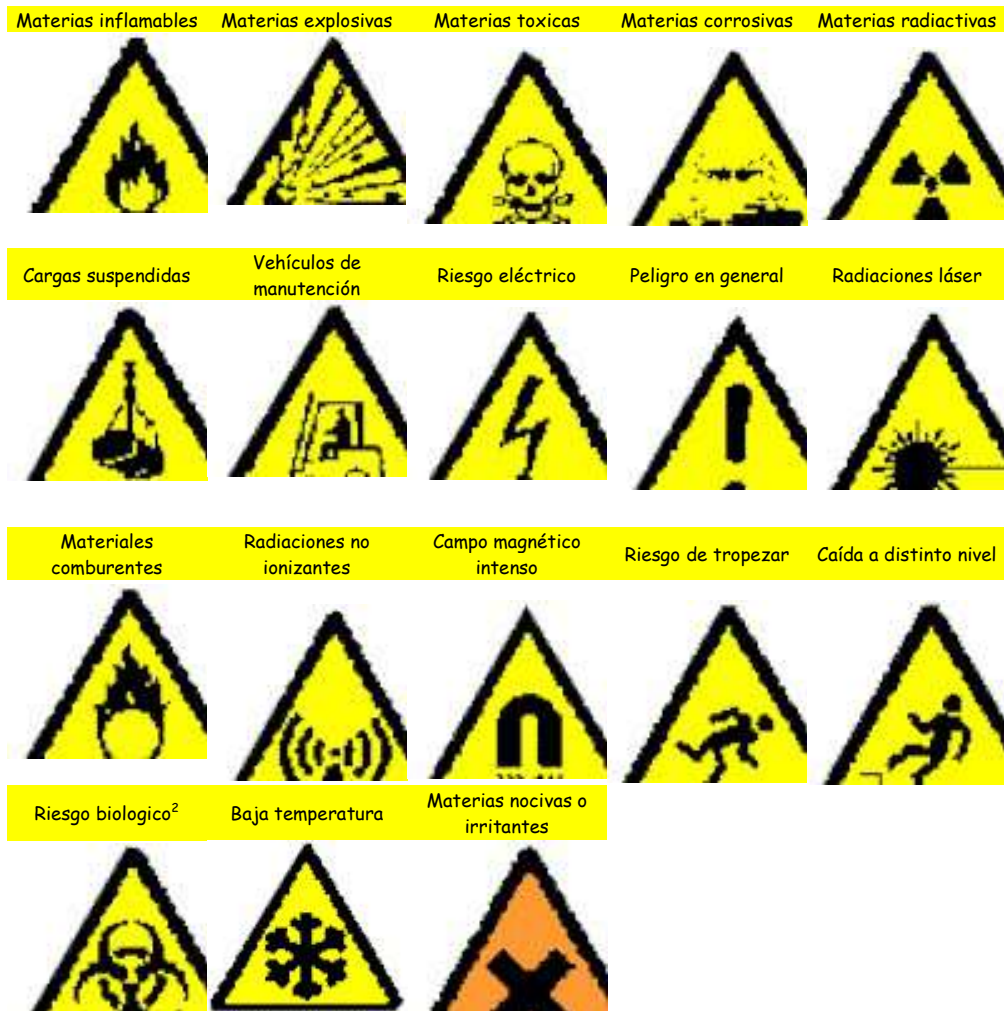
### 2.1.- Señales de obligación.

(COLOR AZUL)



## 2.2.- Señales de Advertencia.

(COLOR AMARILLO)





### 2.3.- Señales de Prohibición

(COLOR ROJO Y BLANCO)



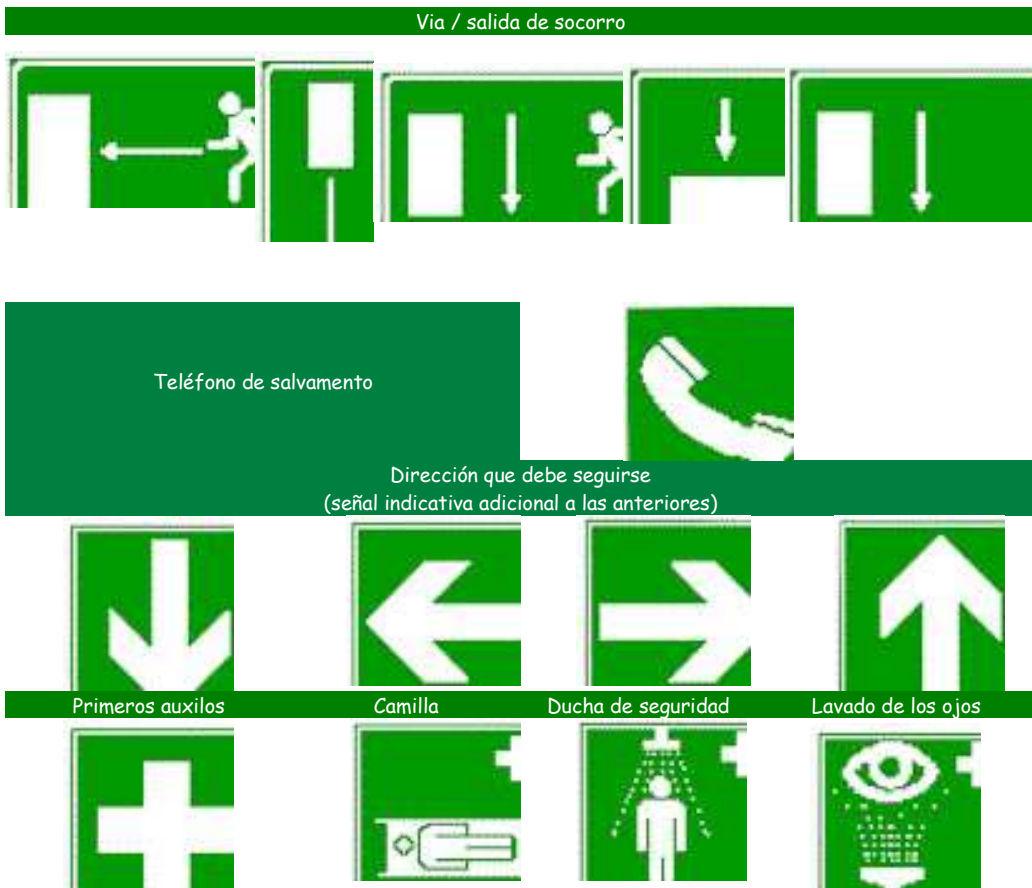
### 2.4.- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

(COLOR ROJO Y BLANCO)



## 2.5.- Señales de Salvamento o Socorro

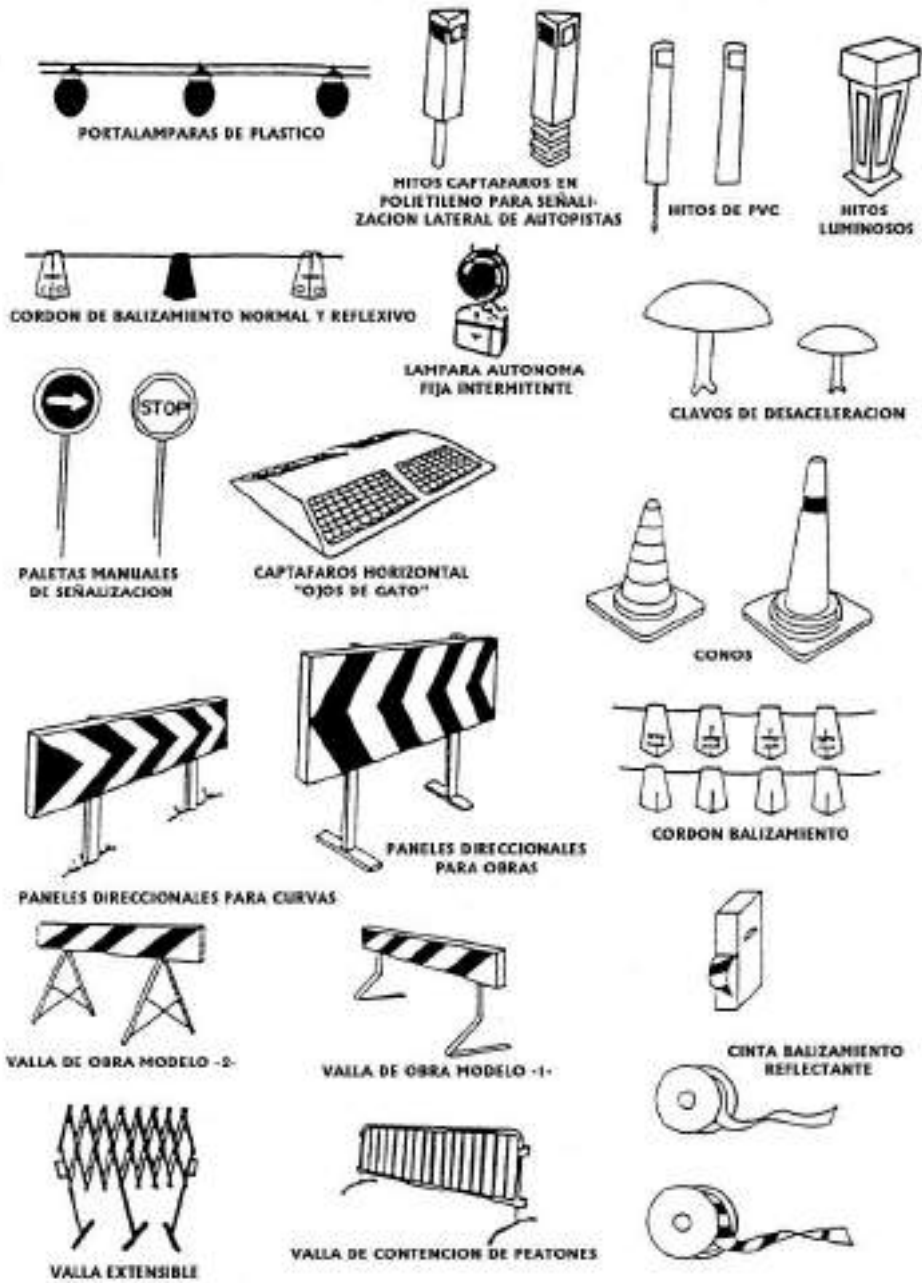
(COLOR VERDE Y BLANCO)



## 2.6.- Señales Gestuales

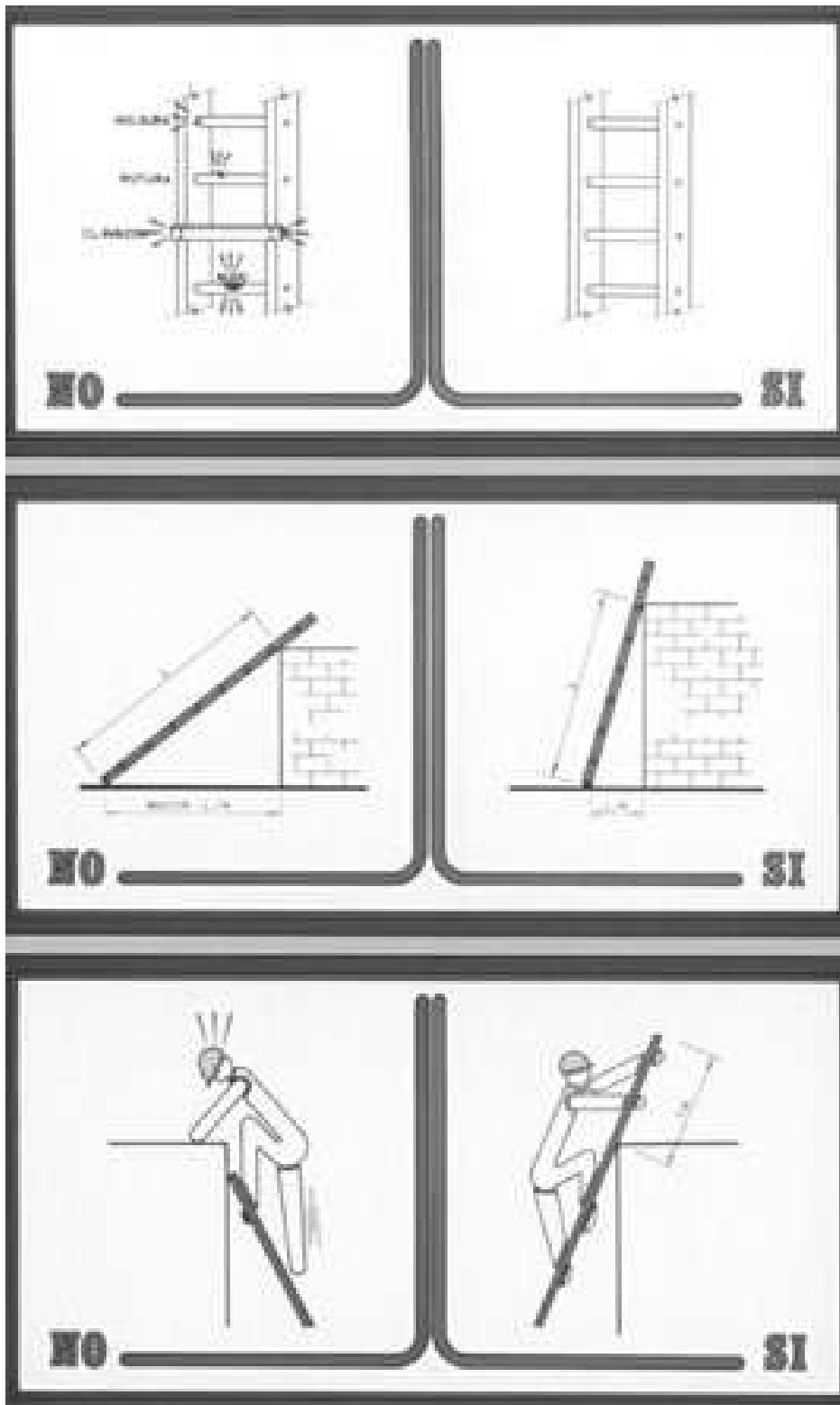
Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención. Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	
Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar.	El brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	
Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

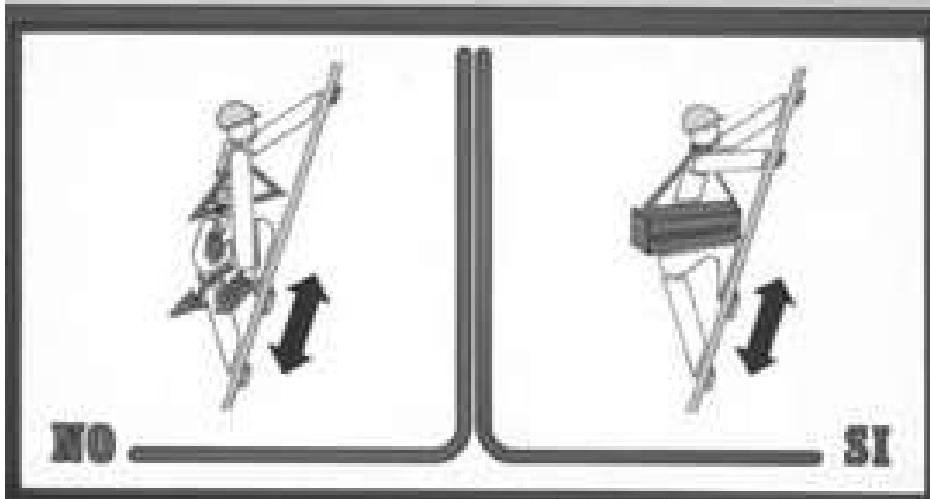
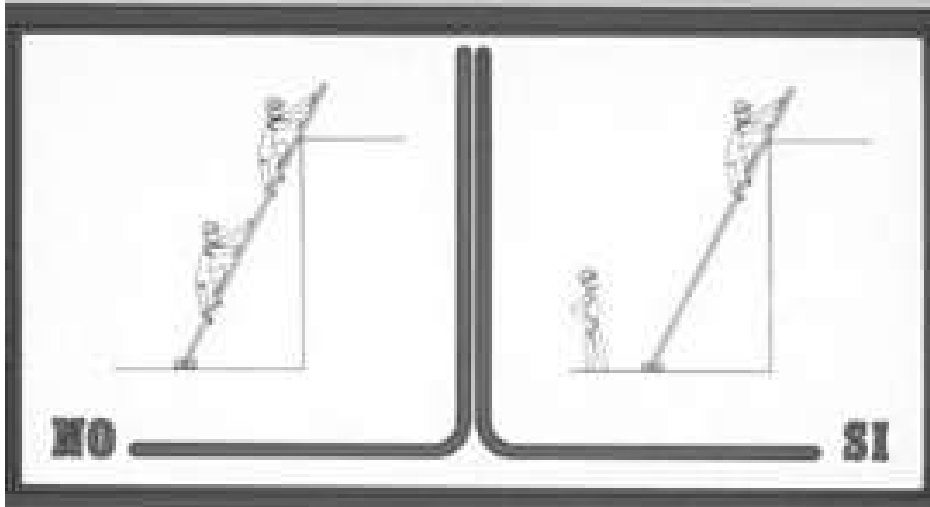
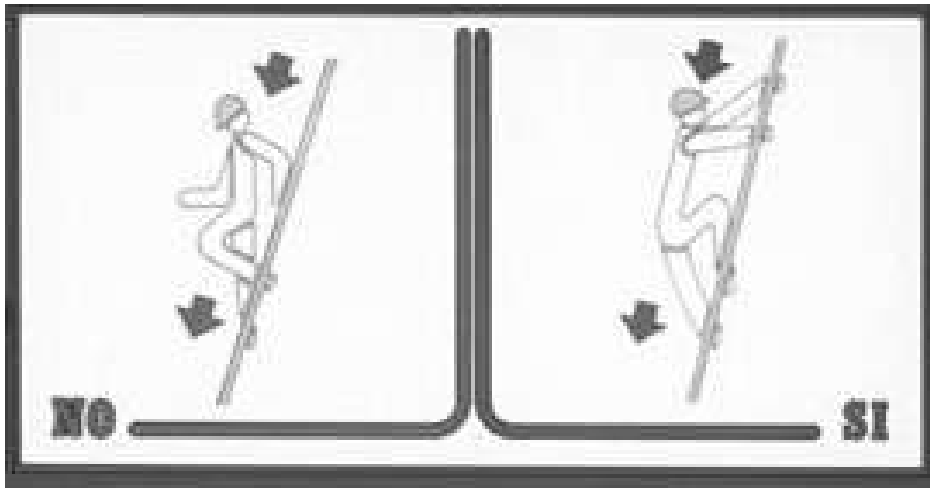
2.7.- Señales contra riesgos de caídas, choques y golpes

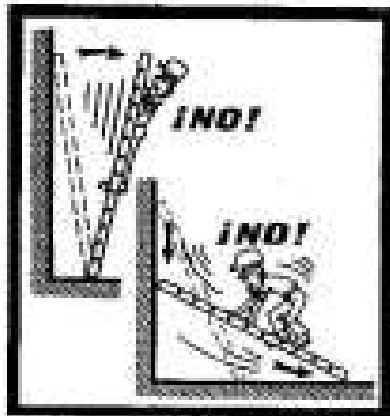


ELEMENTOS DE SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

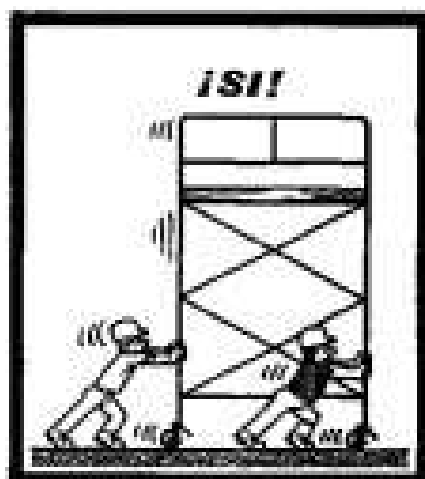
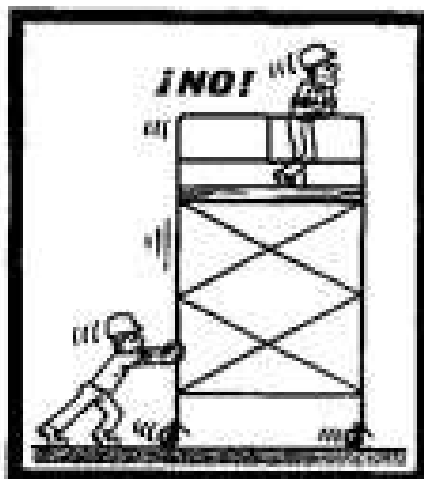
### 3.- UTILIZACIÓN DE ESCALERAS Y ANDAMIOS

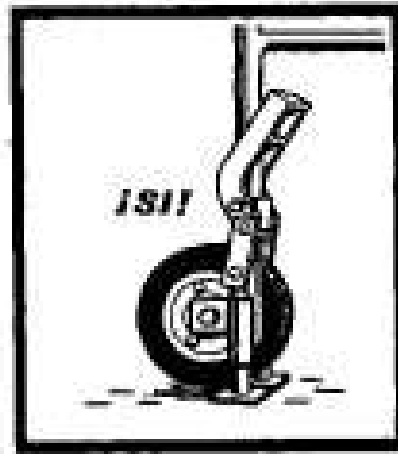




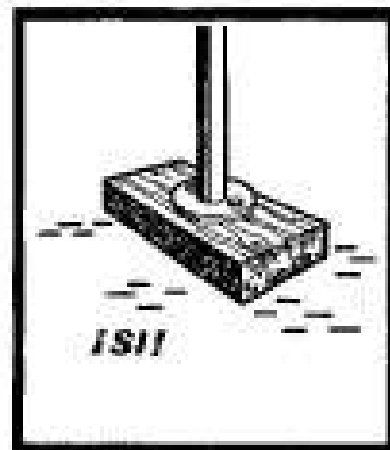
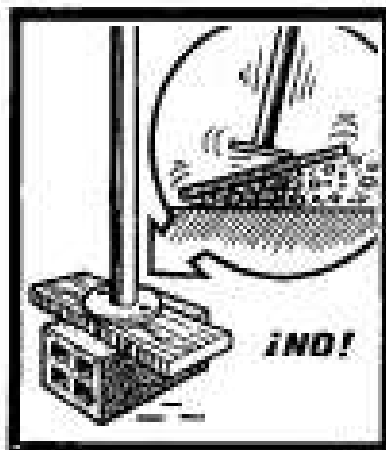


### ANDAMIOS





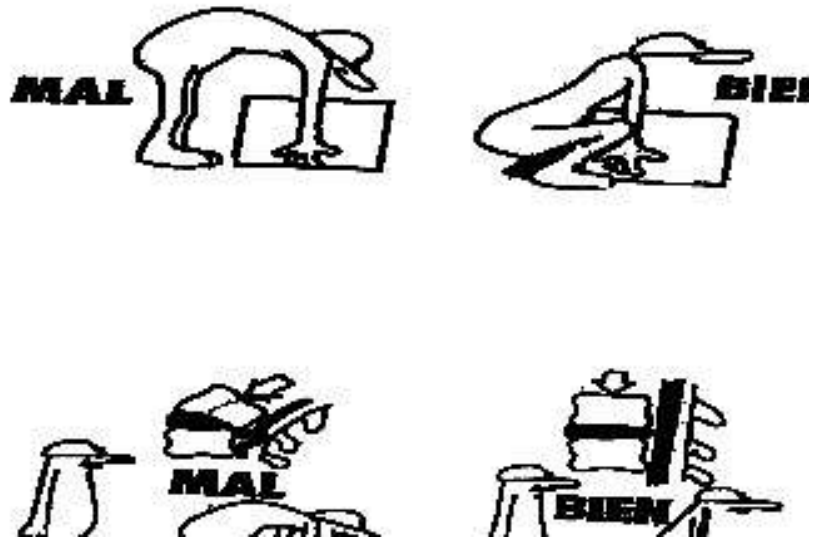
Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.



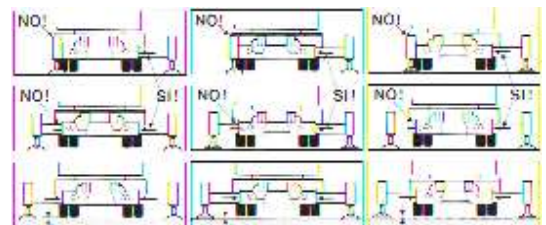
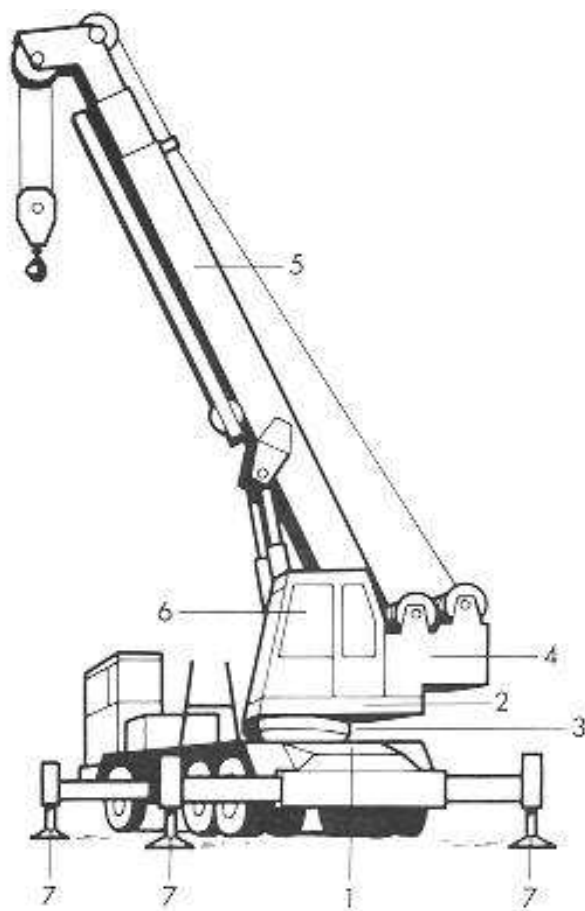


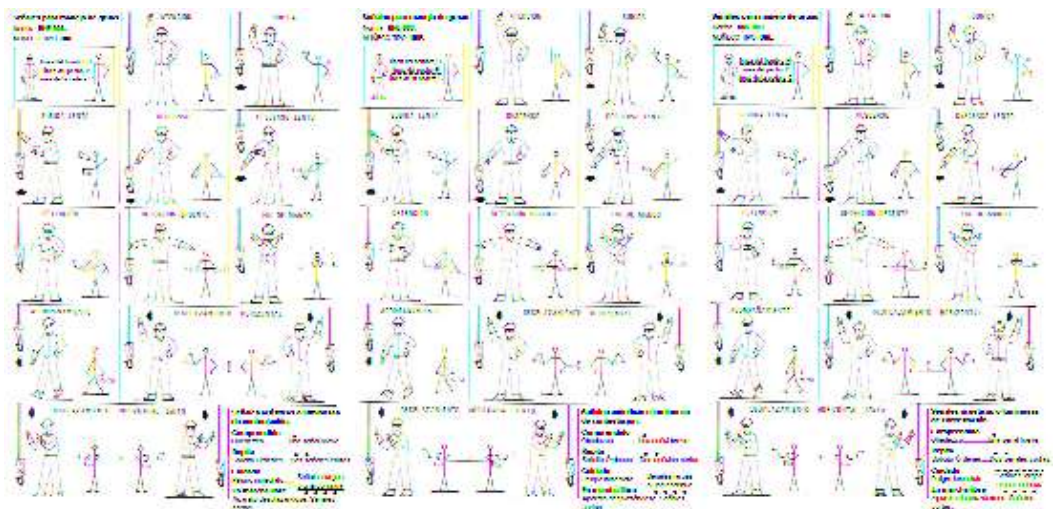
## 4.- MANIPULACIÓN DE CARGAS

### 4.1.- Manipulación Manual de Cargas



### 4.2.- Anclaje y señales para Camión Grúa



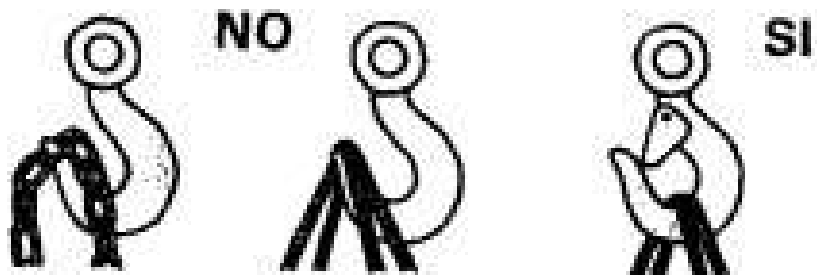




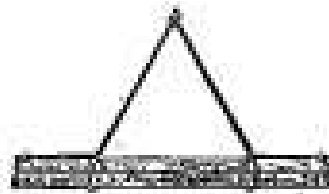
#### 4.5.- Elementos de izado



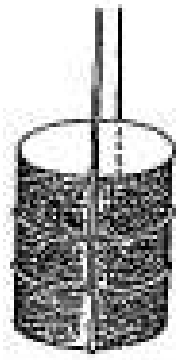
Alejar de las aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.



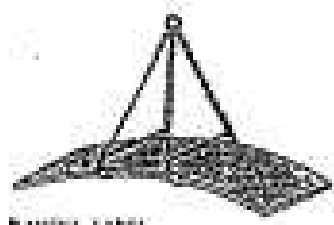
Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad



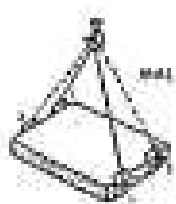
CARGA LARGA DEBILITADA



AMARRA DE BICOVES



PLANCHA LARGA



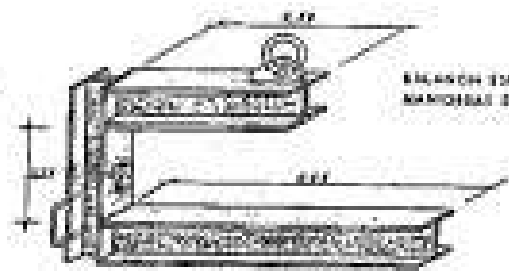
RETA



RETA



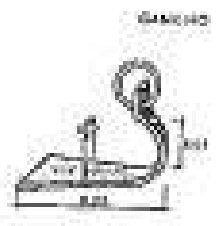
CARGA COM BARRAS DIAGONAIS DE FERRO



BALANCA ESPECIAL PARA MANOBRAS DE DORSEIS



FRANCOIS DE FERRO



GANCHO



LEVANTACAO COM BALANCA



DESLAR DE FERRO

## **5.- INSTALACIÓN LÍNEA DE VIDA EN TORRES METÁLICAS**

### **Operaciones previas al ascenso**

- El operario se colocará su arnés anticaídas y el resto del equipo de protección individual.
- Se comprobará el estado de la cuerda y los elementos de amarre.

### **Instalación de la Línea de Seguridad**

- El primer operario coloca la extremidad de la cuerda en el enganche esternal de su arnés.
- El resto de la cuerda se mantiene en la bolsa situada al pie de la torre, de esta forma la cuerda se desenrollará sin obstáculo y quedará protegida.
- El segundo operario coloca una cinta de anclaje al pie de la torre opuesta a la subida del 1<sup>er</sup> operario enganchando el sistema de autobloqueo (modulador). (Figura A.1).
- Por acción manual del 2<sup>o</sup> operario (asegurador), dejará deslizar la cuerda durante la subida del 1<sup>er</sup> operario (en seguridad).
- En caso de caída del 1<sup>er</sup> operario, este aparato bloquea automáticamente la cuerda y retiene su caída.

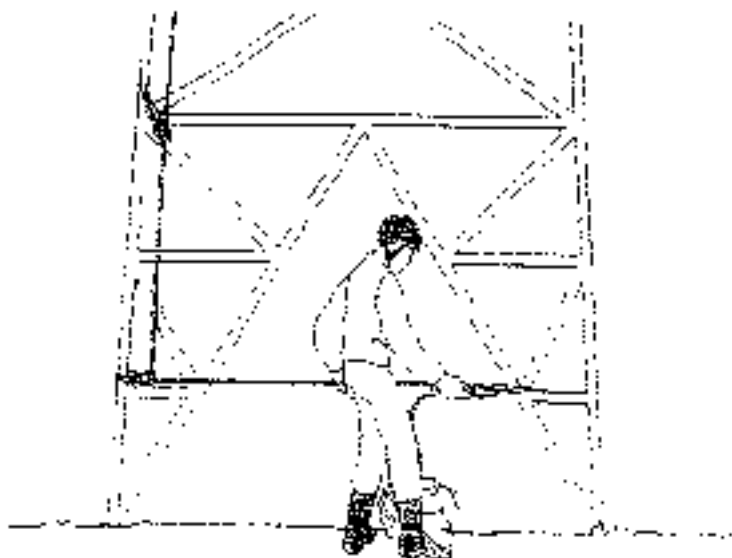


Fig. A 1

- El primer operario comienza la ascensión a la torre colocando las cintas de anclaje con los mosquetones por las cuales pasa la cuerda conforme va subiendo. (Figura A.2)
- El segundo operario regula la ascensión del primer operario con el modulador.

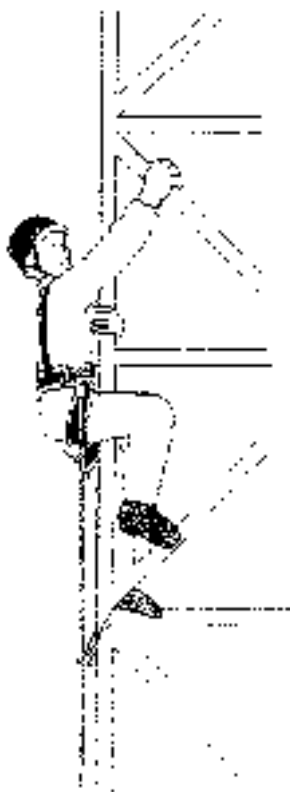


Fig. A.2

Las cintas de anclajes deben ser colocadas con el siguiente criterio:

- La primera alrededor de 3 metros del suelo.
- La segunda si es posible 1 metro por encima de la primera.
- La tercera 2 metros por encima de la segunda.
- Todas las otras, en el caso de una progresión continua, cada 3 metros. Fig. A.3.

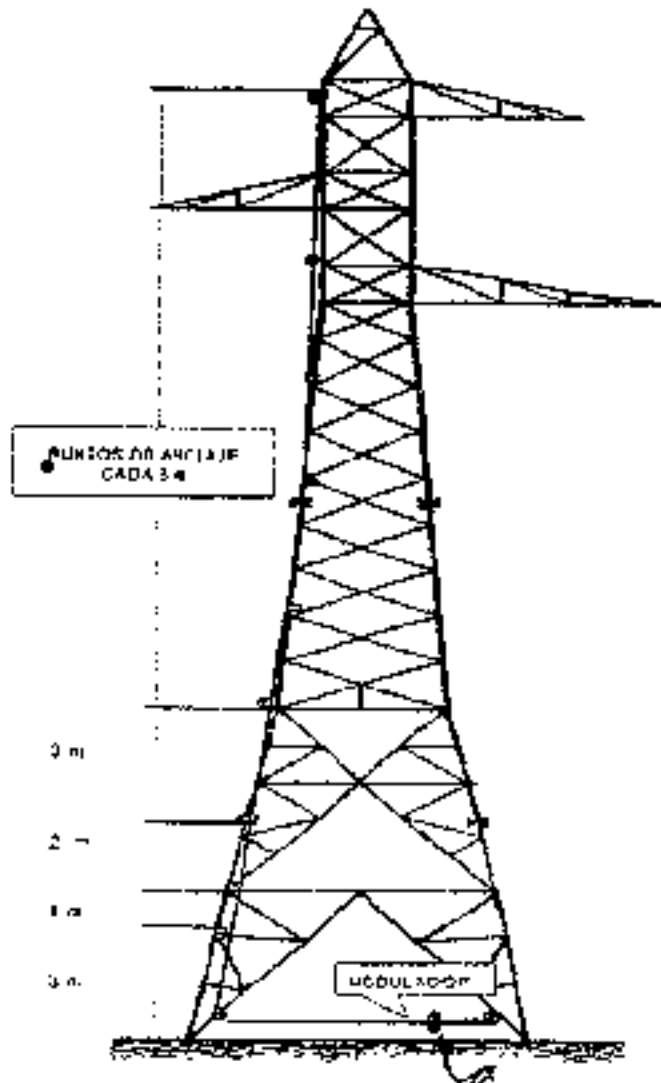
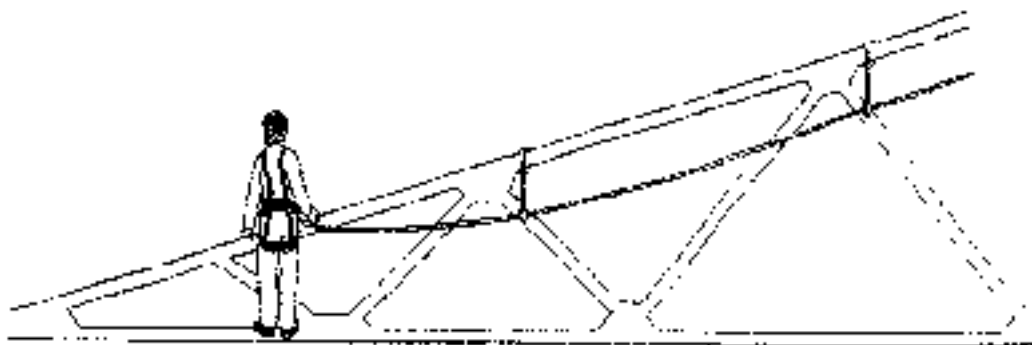


Fig. A.3

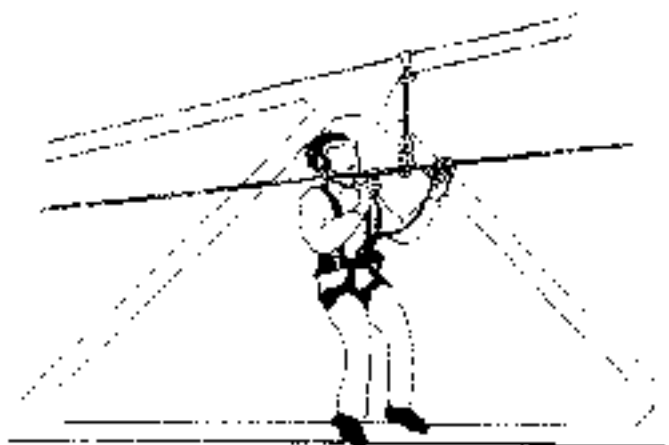
- Cuando sea necesario variar la dirección de la cuerda, formando un ángulo mayor de  $90^\circ$  y al objeto de evitar ángulos vivos, se colocarán dos cintas de anclaje, en proximidad, de forma que las tensiones de la cuerda sean limitadas.
- Llegado a la parte superior de la estructura vertical, determinamos un punto de anclaje, el primer montador coloca dos cintas con mosquetón de tornillo sobre los dos perfiles por los cuales pasa la cuerda. Esas dos cintas están colocadas por encima de la cruceta, y son necesarias únicamente para reducir el ángulo de la cuerda.
- El primer operario se desplaza por la cruceta, siempre colocando las cintas de anclaje hasta el punto más alejado donde se decida colocar el extremo de la cuerda (Figura A.4). Se autoasegura con el elemento de amarre en Y, se suelta el mosquetón terminal de la cuerda colocándolo en la cinta de anclaje final.





**Fig. A.4**

A continuación se desplaza hasta el entronque de la cruceta, asegurándose con el elemento de amarre en Y (Figura A.5), haciendo un nudo en la línea de vida de forma que el tramo horizontal quede independiente de los movimientos del tramo vertical.



**Fig. A.5**

#### **Ascenso del resto de operarios**

- El segundo operario suelta la cuerda del modulador bloqueante y la amarra a la base de la torre en el pie por el que se instaló la cuerda de seguridad.
- El segundo operario con su anticaídas colocado en el anclaje dorsal y conectado a la cuerda de seguridad, comienza la ascensión liberando la cuerda de seguridad de los mosquetones fijados a las cintas, dejando colocadas las mismas.
- Los siguientes operarios ascienden sin obstáculos con sus anticaídas enganchados a la cuerda de seguridad instalada.

### **Desplazamiento horizontal por las crucetas**

A lo largo de la línea de vida horizontal, la circulación se efectúa amarrándose con el elemento de amarre en Y al tramo horizontal de la cuerda de seguridad conservando siempre un mosquetón amarrado en el peso de las cintas. Figura A5.

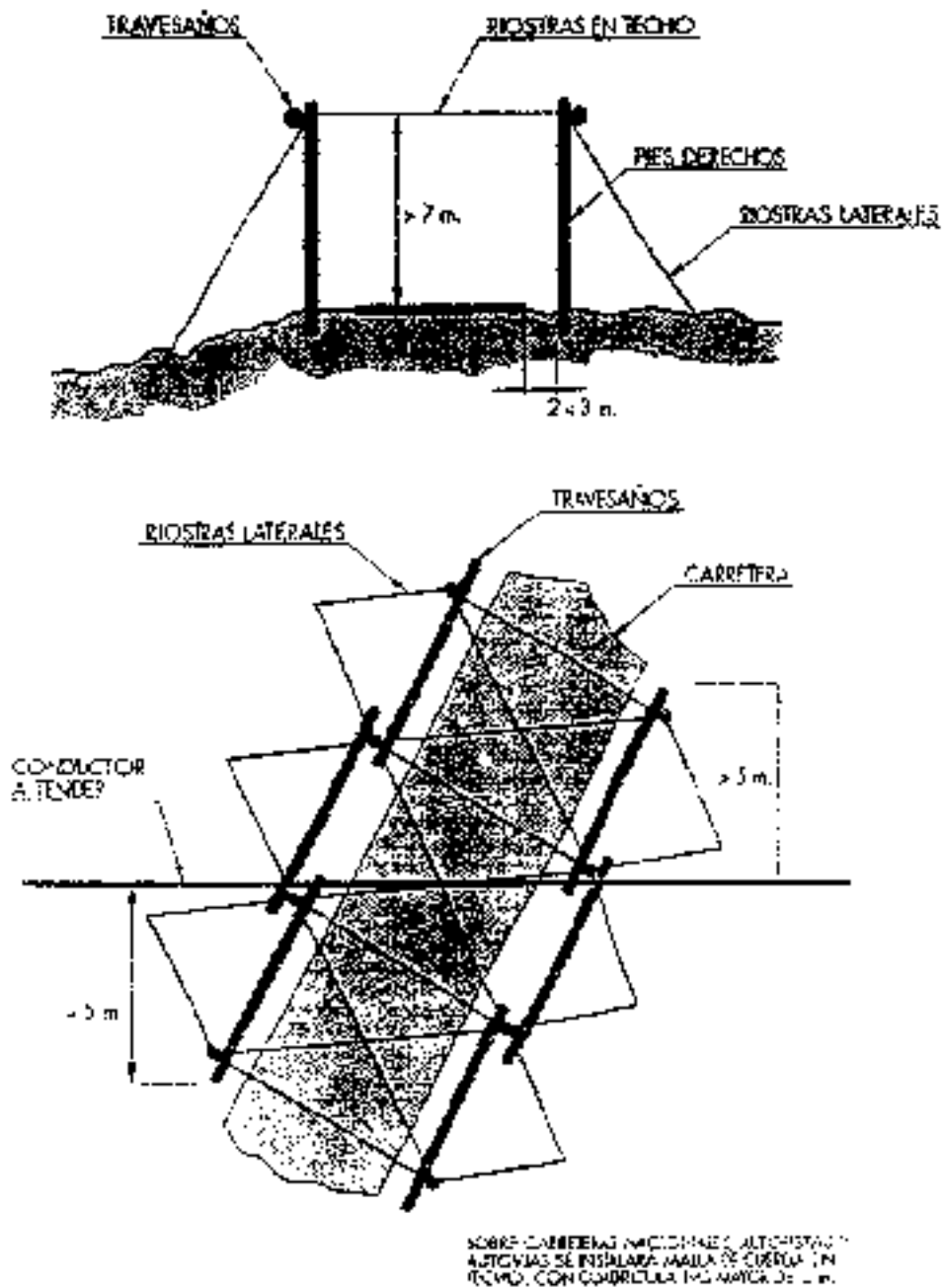
Para pasar de un plano vertical a un plano horizontal, los operarios se engancharán con la cuerda en Y antes de liberarse de su anticaídas.

### **Desmontaje de la línea de vida**

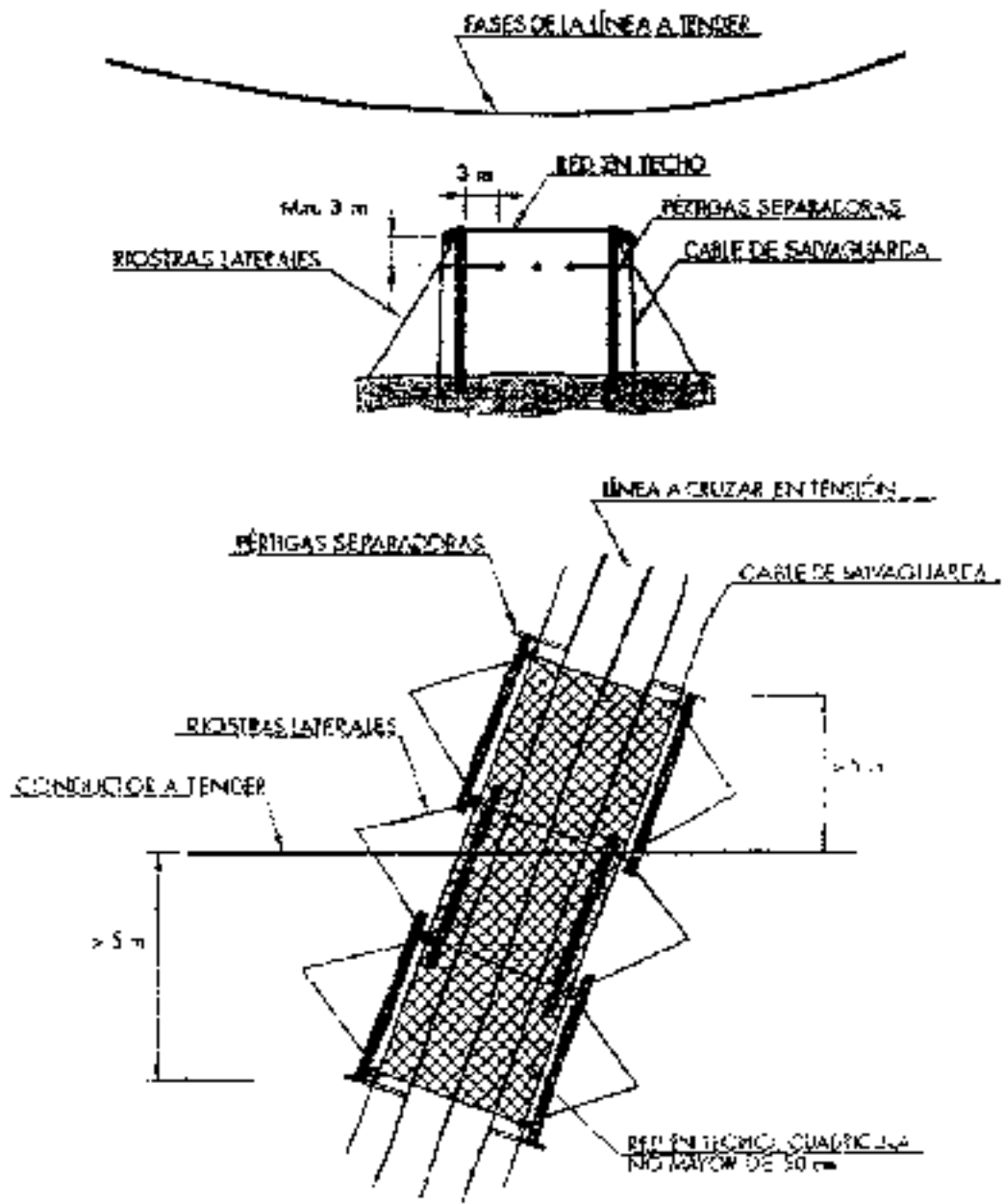
- El penúltimo operario baja a lo largo de la torre colocando la cuerda en todas los mosquetones de las cintas instaladas en la torre. Al llegar abajo, se libera de la cuerda.
- Suelta la cuerda de su sujeción en la base de la torre y coloca la cuerda dentro del sistema autobloqueante (modulador).
- El último operario en bajar está autoasegurado con su elemento de amarre, suelta la cuerda de seguridad de la punta de la cruceta, y une directamente el mosquetón a su enganche esternal verificando que el segundo operario está colocado junto al bloqueador modulador para asegurarlo.
- Baja recuperando todas los elementos de anclaje (cintas y mosquetones), las coloca por encima de su cabeza y de su hombro, superponiéndolas de una manera ordenada, el mosquetón siempre hacia abajo.
- El operario que la asegura al pie de la torre, comprueba que la cuerda esté siempre ligeramente tensa. A medida que baja el último operario, coloca la cuerda en la bolsa, comprobando detenidamente su estado.

## 6.- PROTECCIÓN EN CRUZAMIENTOS DURANTE EL TENDIDO DE LÍNEAS

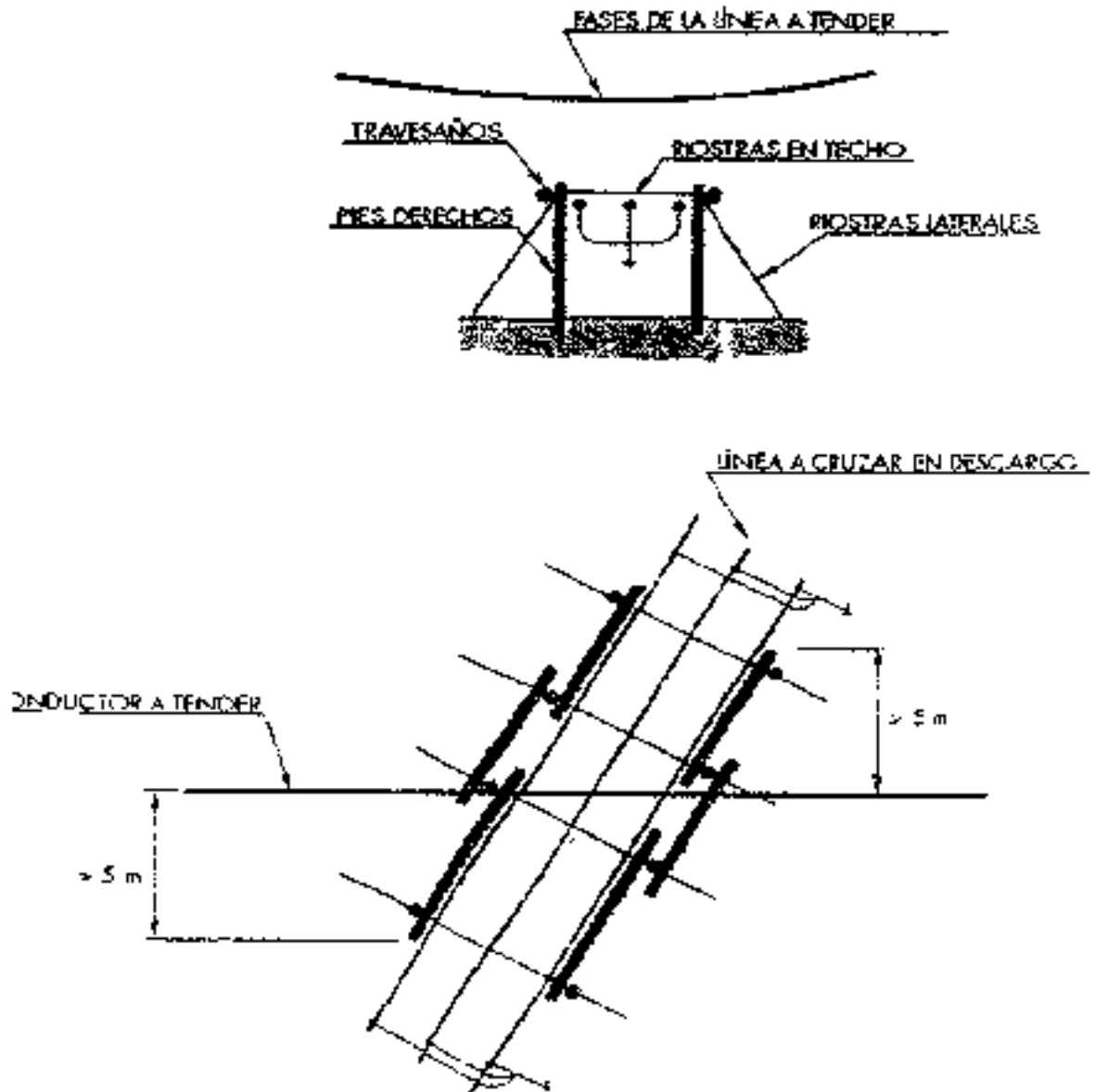
### 6.1. Protecciones sobre carreteras, autopistas y ff.cc. sin electrificar



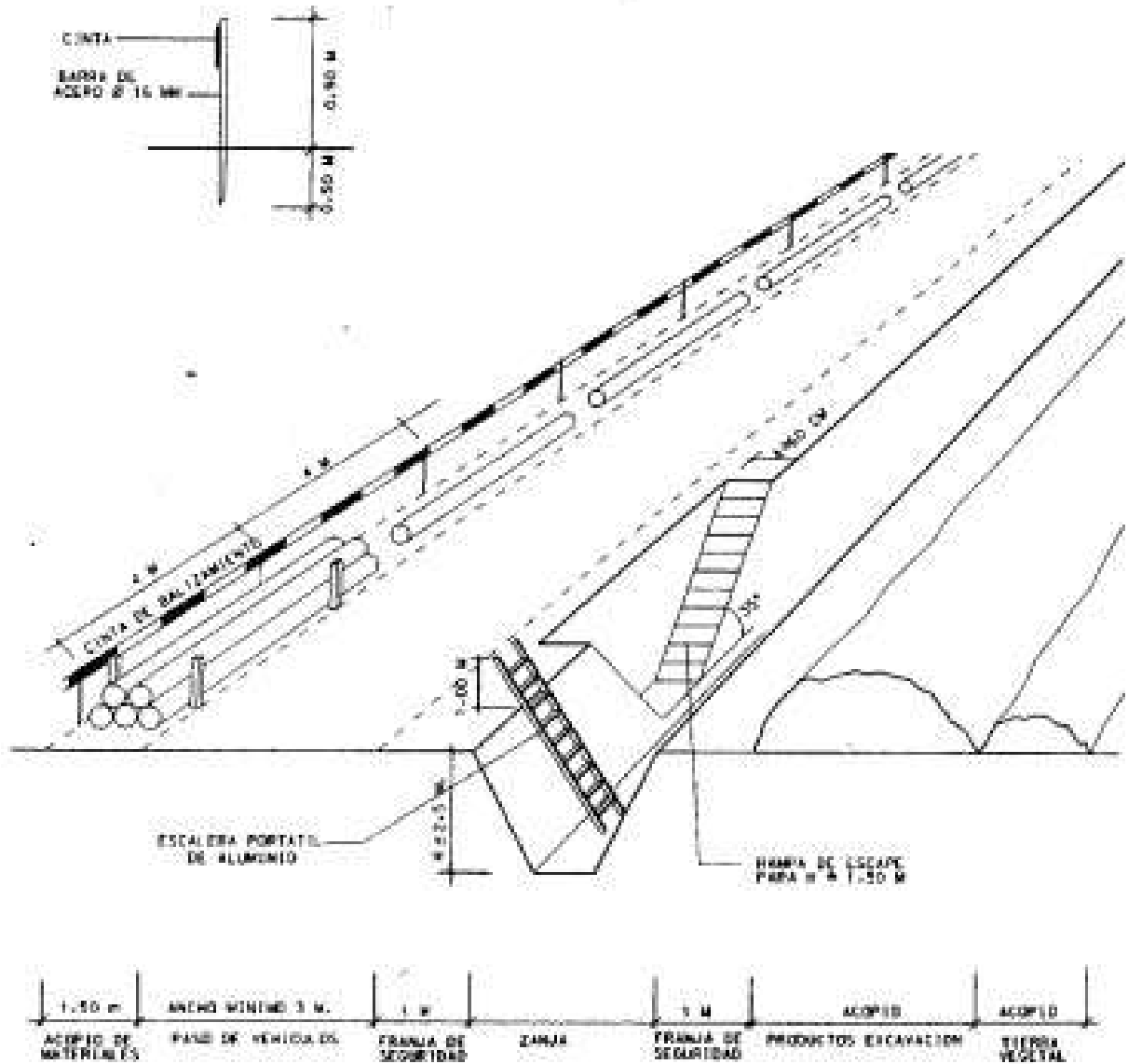
## 6.2. Protecciones sobre líneas de A.T. en tensión durante tendido



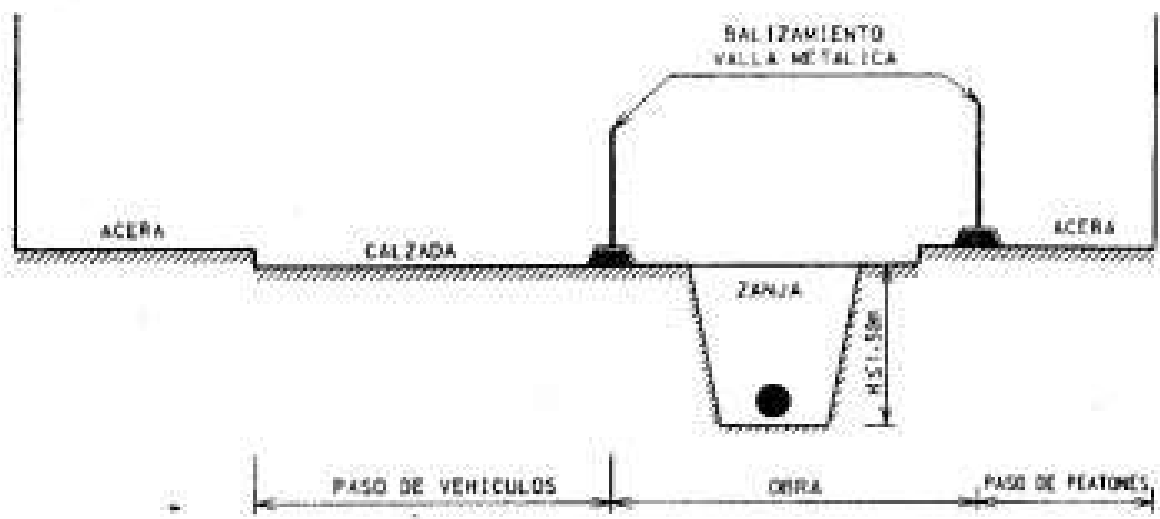
6.3. Protecciones sobre líneas de A.T. en descarga y de telefonía



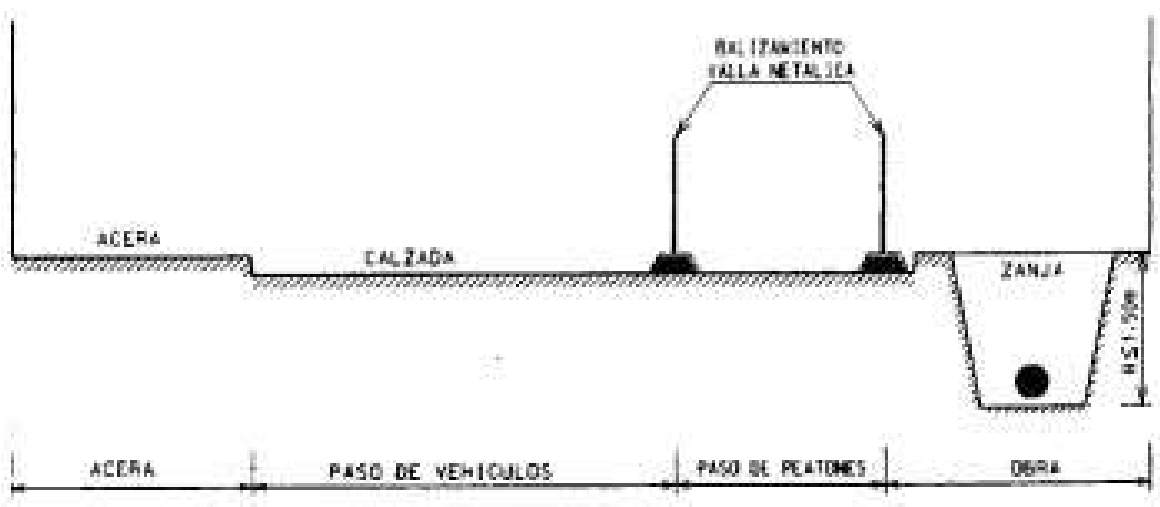
## 7.- OBRA CIVIL – ZANJAS Y POZOS



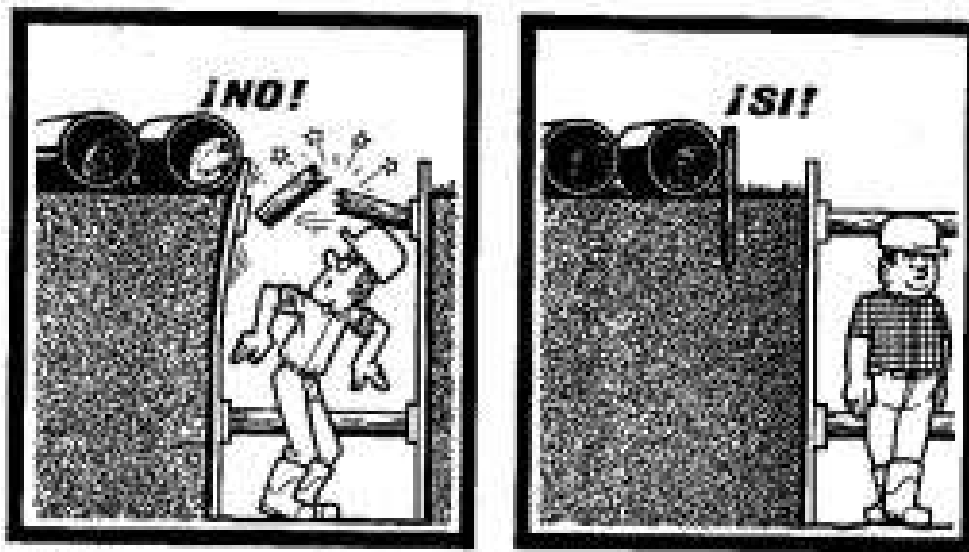
H TALUDES: ANCHO Y ALTURA DE ZANJA: SEGUN SECCIONES DE PROYECTO



APERTURA DE ZANJA EN CALZADA



APERTURA DE ZANJA EN ACERA

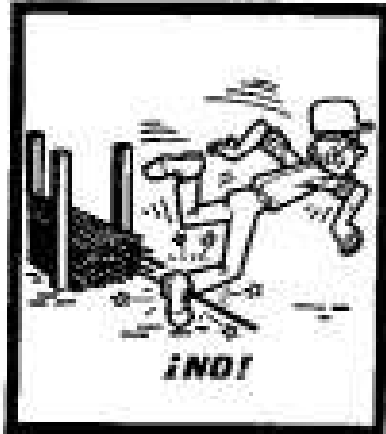


Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

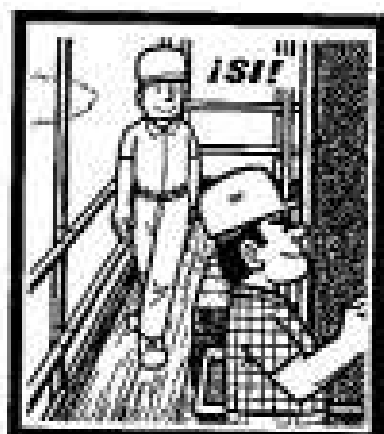
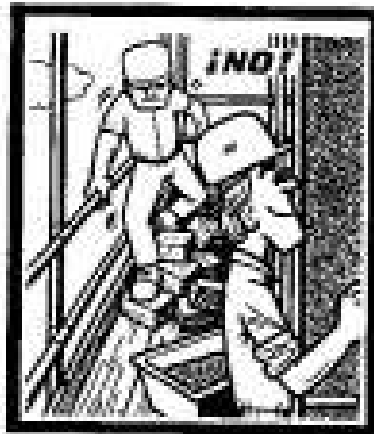
Las zanjas deben antibrasarse.



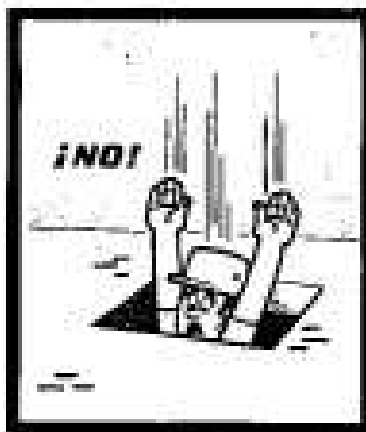




Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes: decidir el peso de los trabajadores.

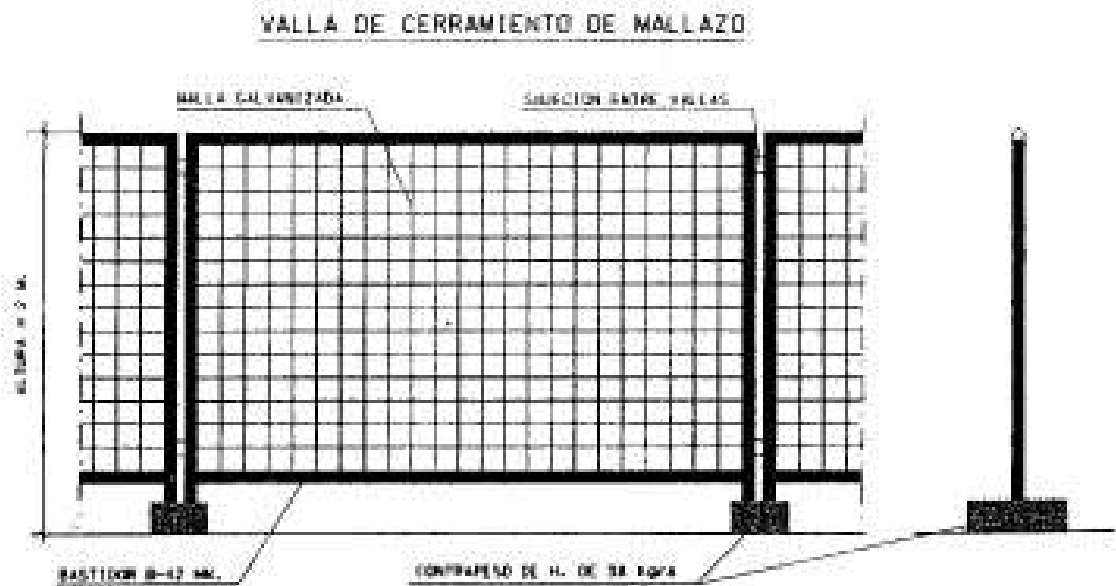
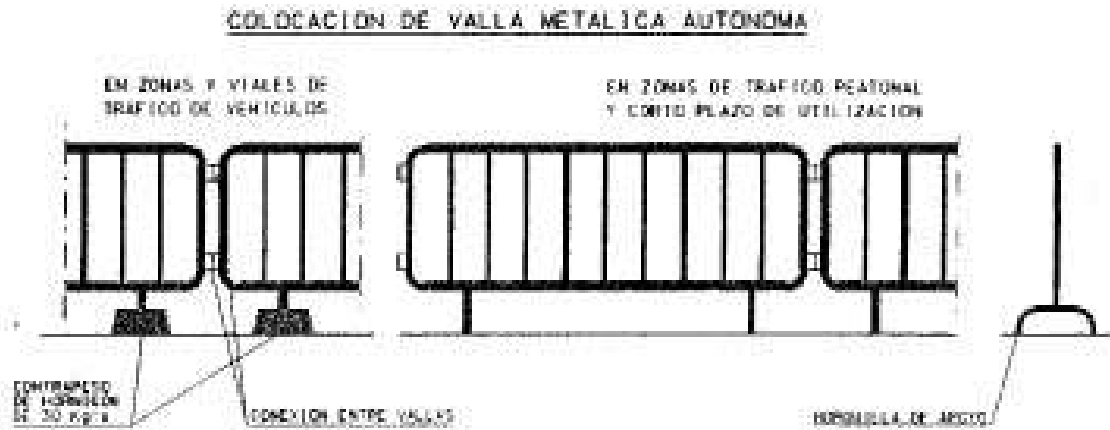


Mantener los puntos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.

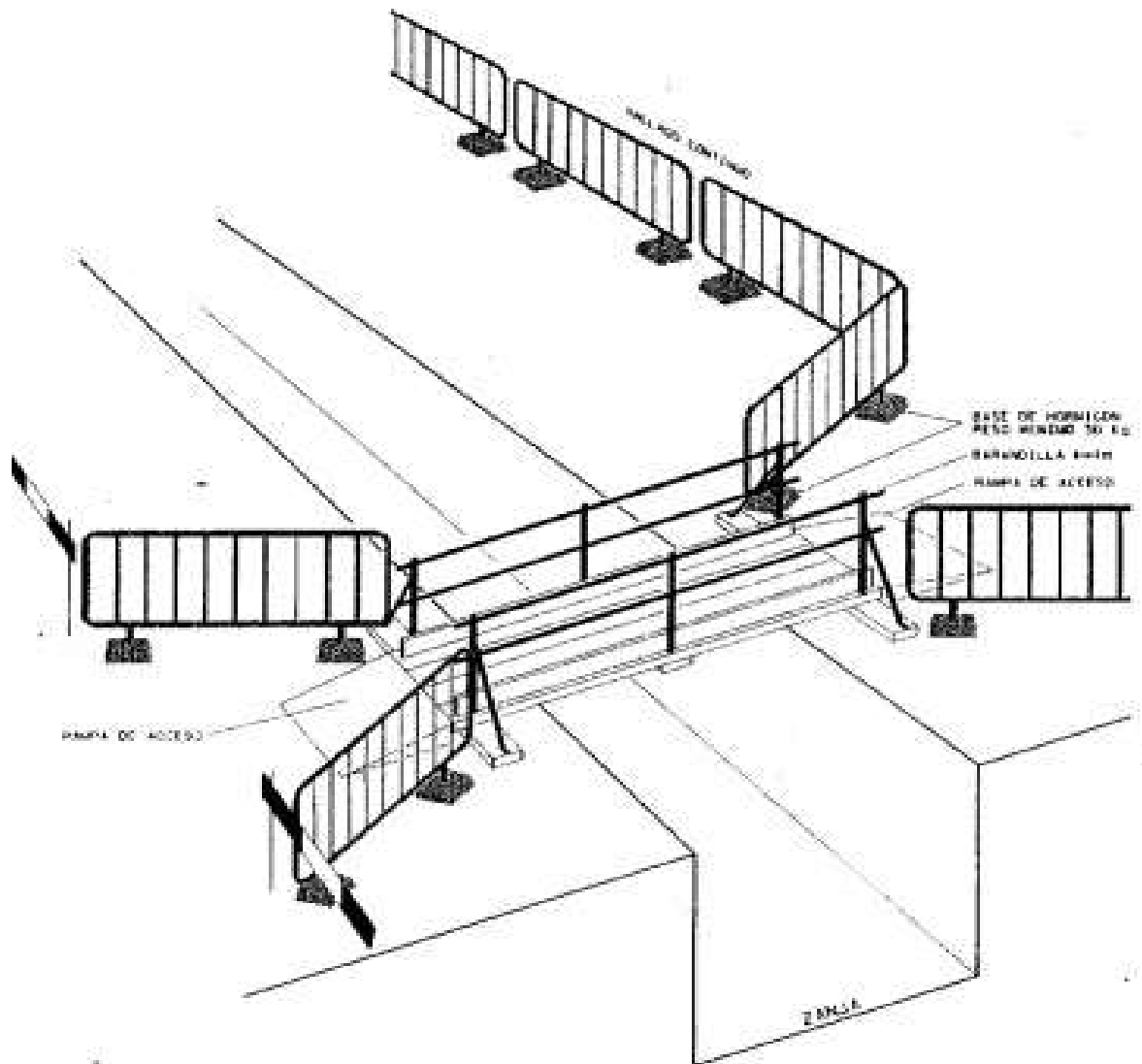


## 8.- DELIMITACIÓN DE LA OBRA - VALLADO

### 8.1.- Elementos de vallado



## 8.2.- Detalle de pasarela



- \* EL ANCHO MÍNIMO DE LA PASARELA SERÁ DE 60 CM. SE ES PARA EL PERSONAL DE OBRA Y DE 1-20 LAS RESERBAS
- \* LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER MIENTRAS EXISTA ALGÚN RIESGO O PELIGRO DE ACCIDENTE
- \* LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA SE CALCULARÁ SEGÚN EL ANCHO DE ZANJA Y LA CARGA PREVISIBLE

Pamplona, Marzo de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Fdo: Héctor Sánchez Segura  
Colegiado nº 2.626

# **SEPARATA**

## **AFECCIONES CARRETERAS**

**(DPTO. OBRAS PUBLICAS GOBIERNO DE NAVARRA)**

**DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV.,**

**DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS -**

**POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”**

**EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO: BERRUEZA, S.A.**

Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo

LOS ARCOS (Navarra)

PAMPLONA - MARZO - 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

HÉCTOR SÁNCHEZ SEGURA

# SEPARATA

## CRUCES CON CARRETERAS

### GENERALIDADES

BERRUEZA, S.A. es la empresa distribuidora de energía eléctrica en la localidad de Los Arcos, y para suministro de energía eléctrica al Polígono Industrial de LOS ARCOS, dispone de una línea eléctrica a 13,2 KV. con origen en la Subestación Transformadora Intemperie de 2x7,5 MVA., 66/13,2 KV. existente en dicha localidad, y finaliza en el Centro de Transformación N° 1 del Polígono Industrial. En dicha línea existen derivaciones a, Cooperativa Odrón y C.T.I. Invernaderos.

Para poder garantizar la continuidad de suministro de energía al Polígono Industrial de Los Arcos, se está considerando la instalación de doble línea a 13,2 KV. desde la STR-LOS ARCOS, hasta el C.T. N° 1 del Polígono Industrial.

La nueva actuación a realizar consistirá en: Sustitución en un primer tramo desde la Subestación hasta el apoyo nº7 de la actual línea aérea a 13,2 KV. en circuito simple por una línea aérea a 13,2 KV. en doble circuito, sustituyendo cableado y apoyos; Un segundo tramo donde se sustituirá la línea aérea existente en simple circuito a 13,2 KV. modificando ligeramente el trazado, sustituyendo cableado y apoyos. Desde el nuevo apoyo nº6 hasta el apoyo nº11, la nueva línea aérea en simple circuito, discurrirá por un nuevo trazado acordado con los propietarios afectados, y que permitirá la facilitar la ejecución de la obra y minimizar la afección de la servidumbre. Desde el apoyo nº11 hasta el apoyo nº16, en una longitud de 287 m. se sustituirán apoyos y conductores de la línea existente y en otro tramo de 442 m. se construirá una nueva línea aérea.

Un tercer tramo de línea en canalización subterránea existente o a realizar.

El objeto de la presente separata, es recibir la autorización de cruzamiento sobre varias carreteras de línea mixta aérea-subterránea a 13,2 KV, de doble circuito, denominada **“S.T.R. LOS ARCOS – POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”** en el Término Municipal de LOS ARCOS (Navarra).

En su trazado efectuará los siguientes cruzamientos con carreteras:

CRUZAMIENTO N°1 ..... Carretera local NA-8401 “Acceso Los Arcos”  
Km. 2,715

CRUZAMIENTO N°2 ..... Carretera local NA-6335 “Acceso Los Arcos”  
Km. 0,370

CRUZAMIENTO N°3 ..... Carretera local NA-129 Acedo-Lodosa Km. 13,455

CRUZAMIENTO N°4 ..... Carretera local NA-1110 "Galar – Viana" Km.  
55,450

CRUZAMIENTO N°5 ..... Autovía A-12 "Autovía del Camino" Km. 57,430

## CARACTERISTICAS DE LA ENERGÍA

La energía transportada por la línea procederá de la Subestación de BERRUEZA, S.A. y las características fundamentales serán las siguientes:

Clase de corriente .....	Alterna-trifásica
Tensión nominal .....	13.200 V.
Frecuencia .....	50 Hz.

## CONDUCTORES

Los nuevos conductores a colocar en la línea proyectada, son de aluminio-acero galvanizado construidos según normas UNE 21018 y NI 54.63.01, cuyas características principales son:

- Designación .....	LA 180
- Composición .....	30 Ø 3,15 mm Al+7 Ø 3,15 mm Ac
- Sección total .....	181,6 mm <sup>2</sup> .
- Diámetro total .....	17,5 mm
- Peso .....	0,676 Kg/m.
- Carga de rotura .....	6.390 Kg.
- Módulo de elasticidad .....	8.000 Kg/mm <sup>2</sup>

Este conductor ha sido elegido atendiendo a razones de tipo mecánico y de normalización, respondiendo a su vez a las necesidades eléctricas.

## AISLAMIENTO

Como aislamiento de la línea, se emplearán exclusivamente cadenas compuestas por aisladores de suspensión poliméricos antipolución modelo U36/70EBAV\_AR para las cadenas de amarre y modelo U36/70EBA para las cadenas de suspensión, cuyas características principales son:

Carga mínima de rotura .....	7.000 daN
Longitud línea de fuga .....	1.350 mm.
Longitud elemento .....	1.150 mm.
Tensión a freq. industrial bajo lluvia ..	80 KV.
Tensión a impulso tipo rayo .....	200 KV.

## **CRUZAMIENTO CARRETERAS LINEA AEREA**

### CRUZAMIENTO N° 1 – Ctra. NA-8401

Se realizará entre los apoyos metálicos n° 01 y n° 02, tipo HAR-9000 y C-2000. El vano del cruzamiento es de 116 m.

La altura libre mínima del conductor inferior a la rasante de la calzada es de **11 m**.

### CRUZAMIENTO N°2 – Ctra. NA-6335

Se realizará entre los apoyos metálicos n° 4 y n° 5, tipos C-2000 y MI-2500. El vano del cruzamiento es de 147 m.

La altura libre mínima del conductor inferior a la rasante de la calzada es de **14 m**.

### CRUZAMIENTO N°3 – Ctra. NA-129

Se realizará entre los apoyos metálicos n° 8 y n° 9, tipos C-3000. El vano del cruzamiento es de 245 m.

La altura libre mínima del conductor inferior a la rasante de la calzada es de **15,75 m**.

### CRUZAMIENTO N°4 – Ctra. NA-1110

Se realizará entre los apoyos metálicos n° 11 y n° 12, tipos HA-3000 y C-2000. El vano del cruzamiento es de 155 m.

La altura libre mínima del conductor inferior a la rasante de la calzada es de **10,20 m**.

### CRUZAMIENTO N°5 – Autovía A-12

Se realizará entre los apoyos metálicos n° 15 y n° 16, tipos C-2000 y HA-6000. El vano del cruzamiento es de 205 m.

La altura libre mínima del conductor inferior a la rasante de la calzada es de **15,45 m**.

El coeficiente de seguridad de apoyos y cimentaciones es como mínimo un 30 % superior al normal.

Para el tendido de los conductores de la línea proyectada, se utilizará camión pluma y se colocarán las defensas necesarias, para no interrumpir el paso por las carreteras.

La señalización y ejecución de los trabajos, se realizará de acuerdo con las normas que dictamine el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Navarra.

## **DESGUACES**

Se desguazará tanto los apoyos existentes como el actual tramo de línea aérea a 13,2 KV. que cruza las carreteras, con desmontaje de conductores y apoyos, retirada de materiales recuperables a almacén, transporte de escombros a centro de recuperación y explanación del terreno, lo que repercutirá favorablemente en la zona afectada y en el entorno ambiental.

## **PROTECCIONES**

Por el Adjudicatario serán tomadas a su cuenta y riesgo todas las medidas de defensa y seguridad, que garanticen el tráfico normal de vehículos y peatones, en las calzadas. Asimismo, se instalarán todas las señales diurnas y nocturnas precisas, que adviertan del peligro para la circulación.

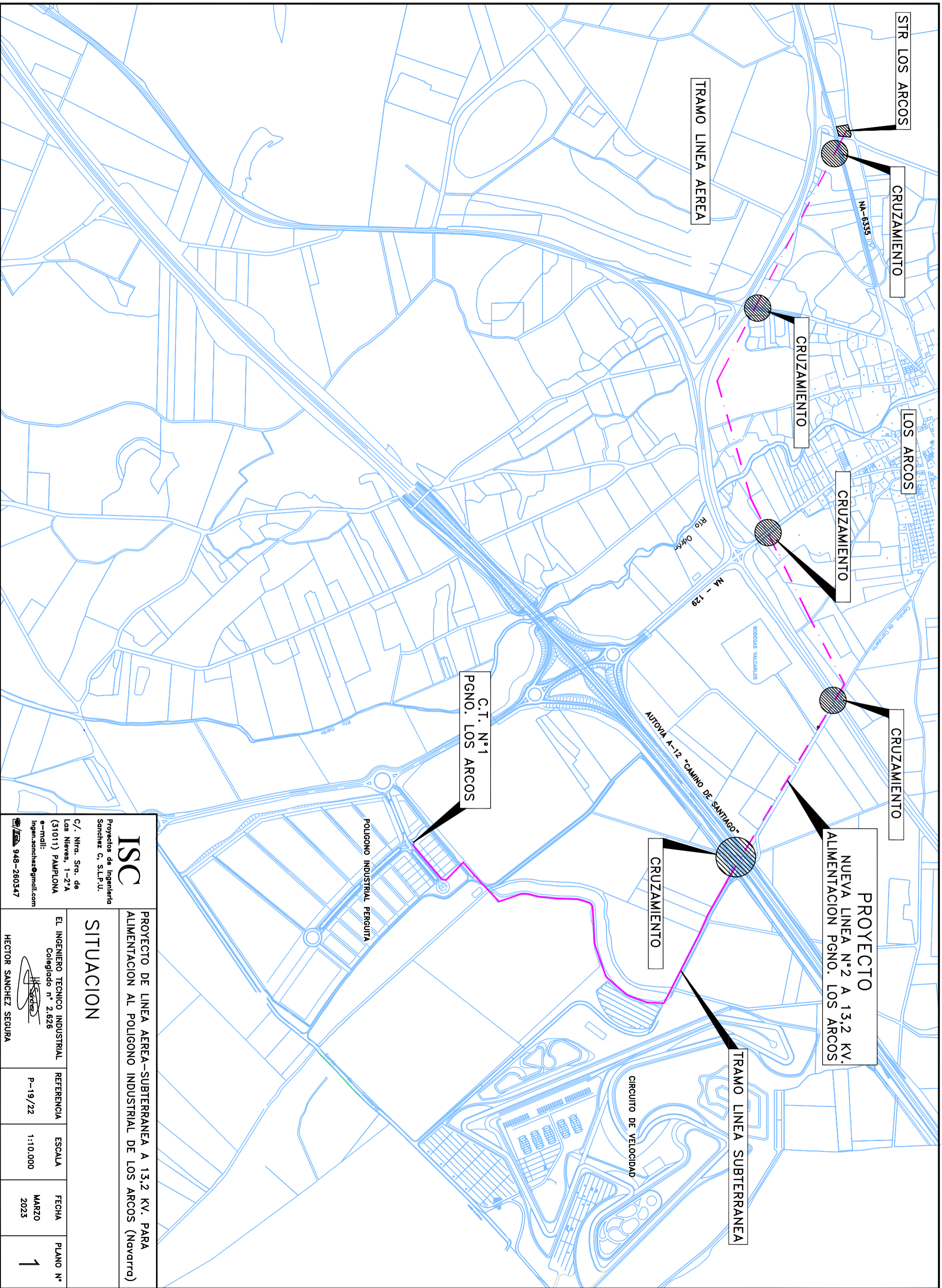
Pamplona, Marzo de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo: Héctor Sánchez Segura  
Colegiado nº 2626





STR LOS ARCOS

CRUZAMIENTO

LOS ARCOS

CRUZAMIENTO

CRUZAMIENTO

**PROYECTO**  
 NUEVA LINEA N°2 A 13,2 KV.  
 ALIMENTACION PGNO. LOS ARCOS

TRAMO LINEA SUBTERRANEA

CRUZAMIENTO

CIRCUITO DE VELOCIDAD

AUTOVIA A-12 "CAMINO DE SANTIAGO"

MA - 129

Rio Oja

C.T. N°1  
 PGNO. LOS ARCOS

POLIGONO INDUSTRIAL PERGUITA

PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA  
 ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarro)

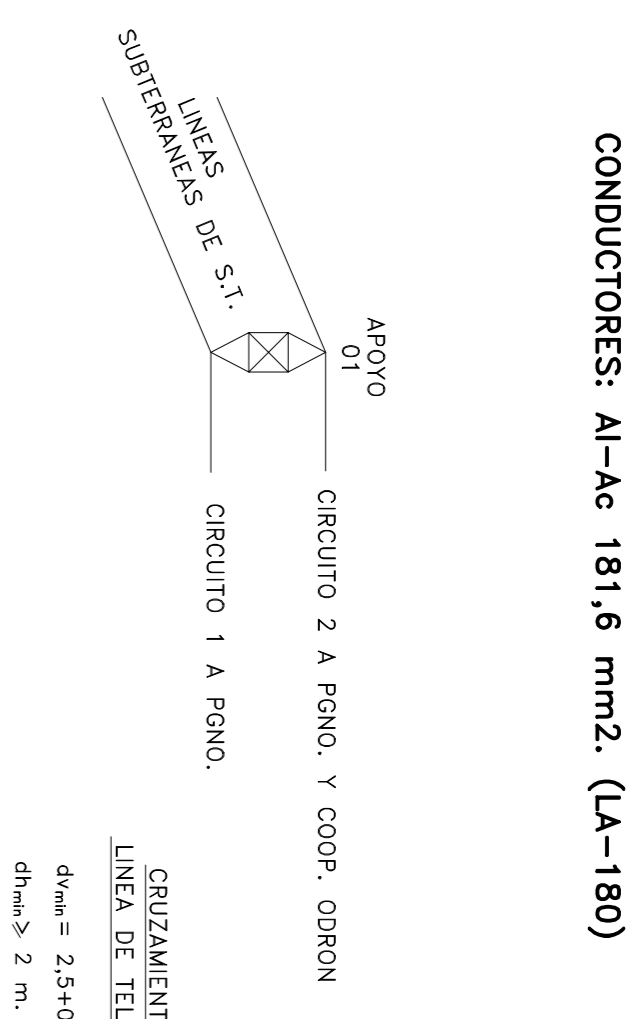
**SITUACION**

**ISC**  
 Proyectos de Ingenieria  
 Sanchez G, S.L.P.U.  
 C/. Ntra. Sra. de  
 Las Nieves, 1-2ªA  
 (31011) PAMPLONA  
 e-mail:  
 ingen.sanchez@gmail.com  
 948-260347

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.626	REFERENCIA P-19/22	ESCALA 1:10.000	FECHA MARZO 2023	PLANO N.º 1
--	-----------------------	--------------------	------------------------	----------------

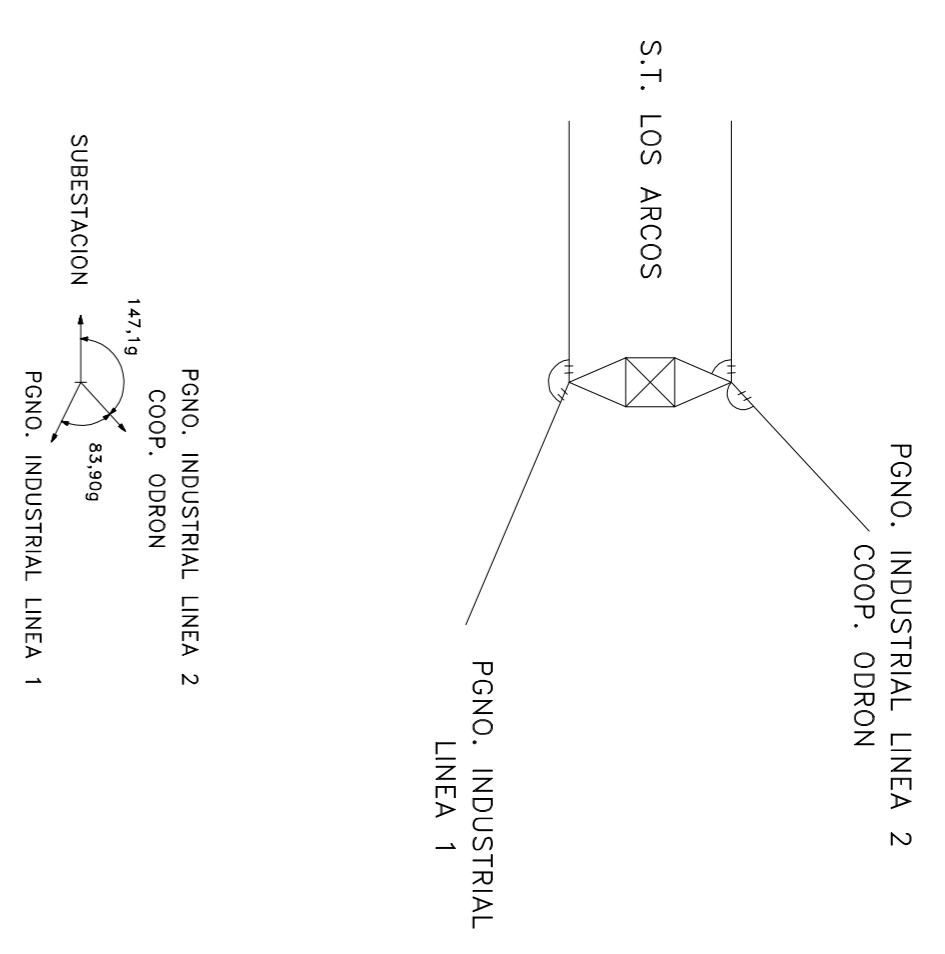
HECTOR SANCHEZ SEGURA

**LÍNEA A 13.2 KV. D.C. "STR LOS ARCOS-PGNO. INDUSTRIAL" (TRAMO APOYOS DOS CIRCUITOS)**  
**CONDUCTORES: Al-Ac 181,6 mm<sup>2</sup>. (LA-180)**

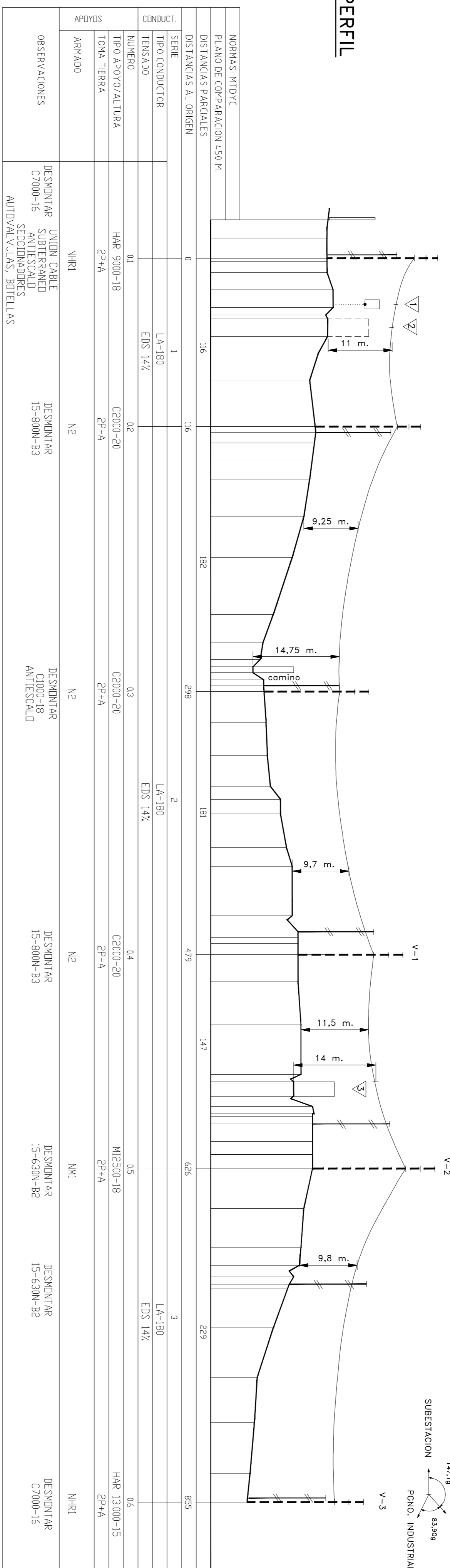


CRUZAMIENTO N°2  
 CTRA. NA-8401 "ACCESO LOS ARCOS" Km. 2.715

CRUZAMIENTO N°3  
 CTRA. NA-6335 "ACCESO LOS ARCOS" Km. 0.370

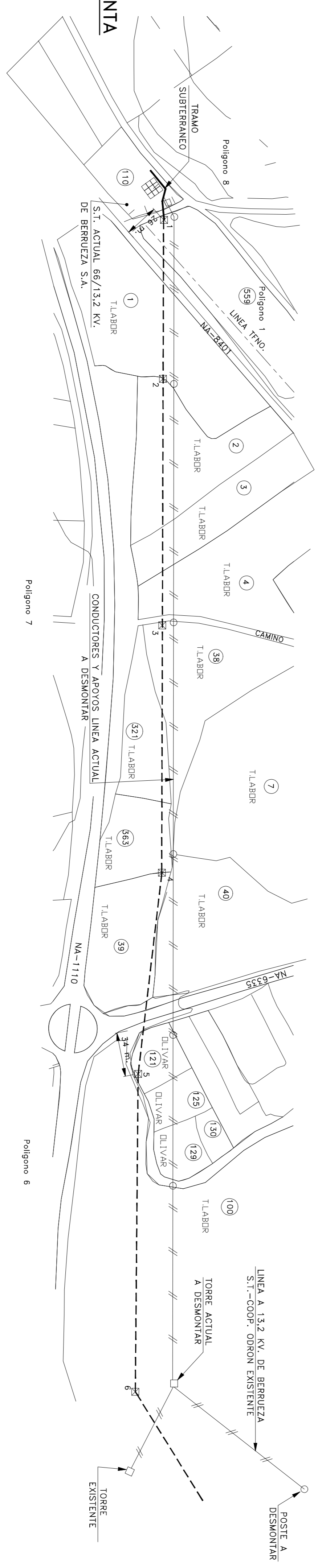


**PERFIL**



TERMINO MUNICIPAL DE LOS ARCOS  
 POLIGONOS 6 Y 7

**PLANTA**



**ISC**  
 Proyectista e Ingeniero  
 Sanchez C. S.L.P.U.  
 C/ Nno. Sro. de Las Huelvas, 1-7A (51011) PALMIRONA hector.sanchez@isc.es tlf: 946-250427

PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13.2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Novorro)  
**PERFIL LONGITUDINAL Y PLANTA LINEA AEREA - I**

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL REFERENCIAL  
 HECTOR SANCHEZ SECURA

ESCALA H-13,200 V-1:500

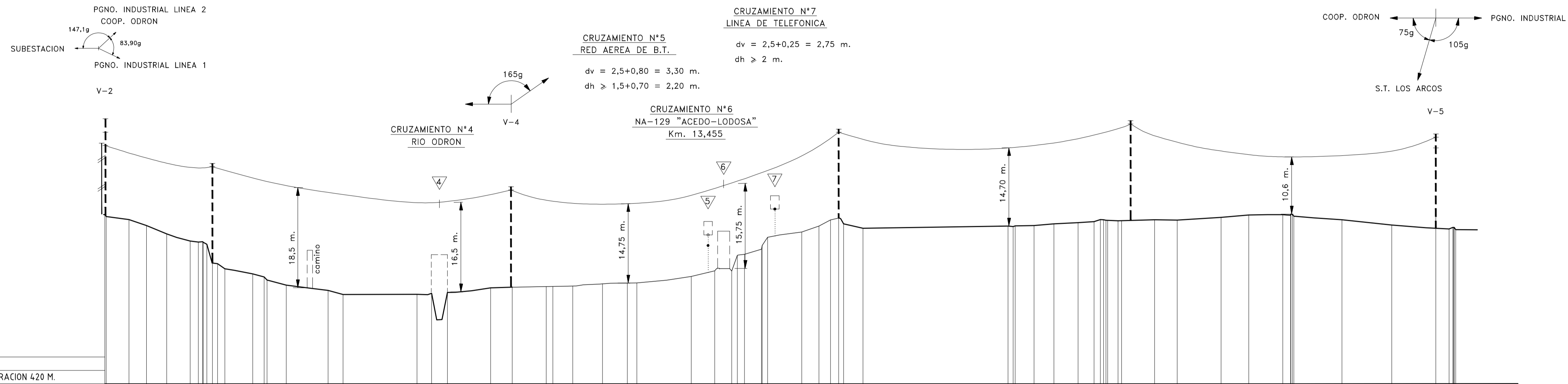
FECHA MARZO 2023

PLANO N° 2

**LINEA A 13,2 KV. S.C. "STR LOS ARCOS-PGNO. INDUSTRIAL"**

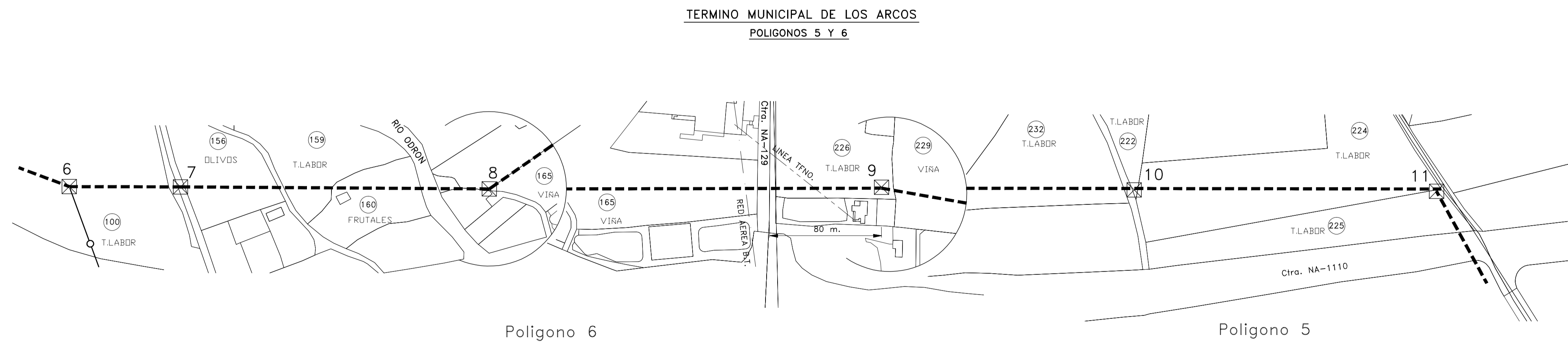
CONDUCTOR: Al-Ac 181,6 mm<sup>2</sup>. (LA-180)

**PERFIL**



NORMAS: MTDYC		PLANO DE COMPARACION 420 M.	
DISTANCIAS PARCIALES		80	223
DISTANCIAS AL ORIGEN		855	935
CONDUCT.	SERIE	4	5
	TIPO CONDUCTOR	LA-180	LA-180
TENSADO		EDS 10%	EDS 14%
APUYS	NUMERO	06	07
	TIPO APOYO/ALTURA	HAR 13.000-15	C4500-20
	TOMA TIERRA	2P+A	2P+A
	ARMADO	NHR1	T4
	OBSERVACIONES	DESMONTAR C7000-16	DESMONTAR 15-800N-B3
		08	
		C3000-20	
		2P+A	
		T4	
		DESMONTAR PORTICO	
		09	
		C3000-18	
		2P+A	
		T4	
		DESMONTAR PORTICO	
		10	
		C2000-20	
		1P+A	
		B2	
		DESMONTAR 15-800N-B3	
		11	
		HA 6000-19	
		2P+A	
		T1	
		CRUC. DERIVACION T1	
		DESGUACE 15-630N-B2	
		ANTI ESCALO	

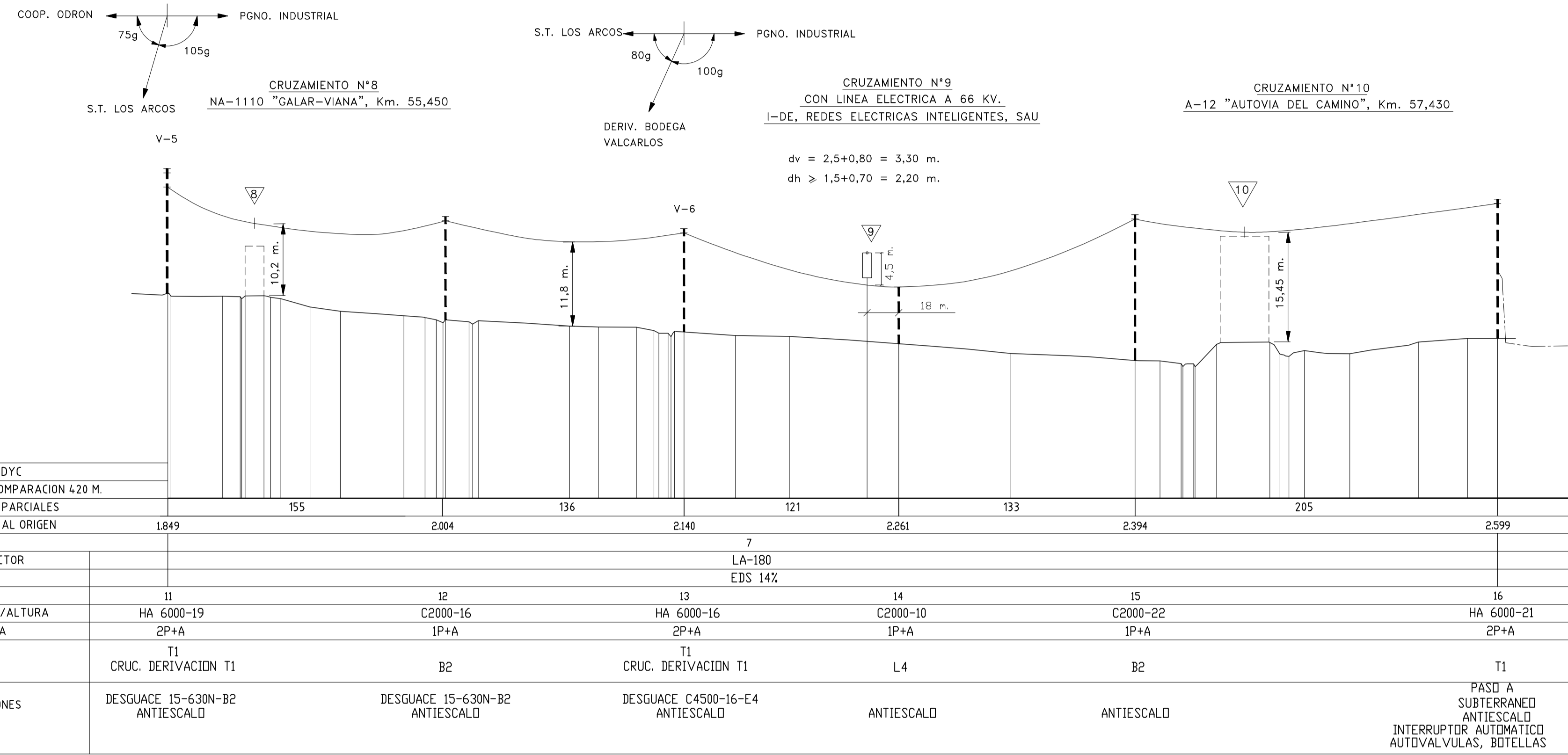
**PLANTA**



<b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez C. S.L.P.U. C/ Ntra. Sra. de Los Nieves, 1-2ª (51011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com 948-260347	PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)			
	<b>PERFIL LONGITUDINAL Y PLANTA LINEA AEREA - II</b>			
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.828	REFERENCIA P-19/22	ESCALA H=1:2.000 V=1:500	FECHA MARZO 2023	PLANO N.º <b>3</b>
HECTOR SANCHEZ SEGURA				

**LINEA A 13,2 KV. S.C. "STR LOS ARCOS-PGNO. INDUSTRIAL"**  
**CONDUCTOR: Al-Ac 181,6 mm2. (LA-180)**

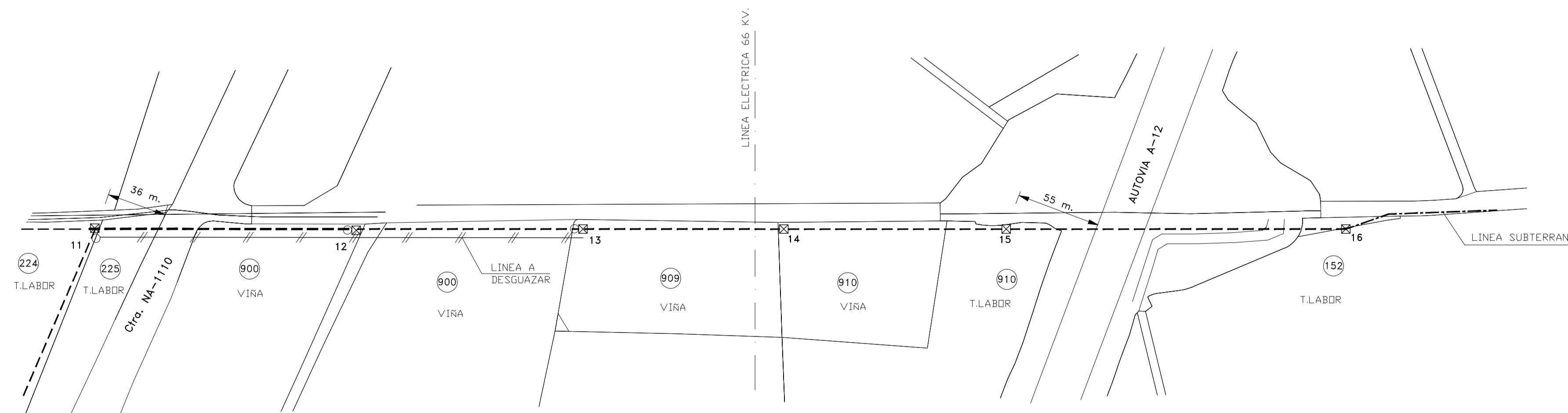
**PERFIL**



NORMAS: MTDYC	
PLANO DE COMPARACION 420 M.	
DISTANCIAS PARCIALES	
DISTANCIAS AL ORIGEN	1849    155    2004    136    2140    121    2261    133    2394    205    2599
CONDUCT.	SERIE 7 TIPO CONDUCTOR LA-180 TENSADO EDS 14%
NUMERO	11    12    13    14    15    16
TIPO APOYO/ALTURA	HA 6000-19    C2000-16    HA 6000-16    C2000-10    C2000-22    HA 6000-21
TOMA TIERRA	2P+A    IP+A    2P+A    IP+A    IP+A    2P+A
ARMADO	T1 CRUC. DERIVACION T1    B2    T1 CRUC. DERIVACION T1    L4    B2    T1
OBSERVACIONES	DESGUACE 15-630N-B2 ANTI ESCALD    DESGUACE 15-630N-B2 ANTI ESCALD    DESGUACE C4500-16-E4 ANTI ESCALD    ANTI ESCALD    ANTI ESCALD    PASO A SUBTERRANEO ANTI ESCALD INTERRUPTOR AUTOMATICO AUTOVALVULAS, BOTELLAS

**TERMINO MUNICIPAL DE LOS ARCOS**  
**POLIGONO 5**

**PLANTA**



<b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez C. S.L.P.U. C/. Ntro. Sra. de Los Nieves, 1-2ª (31011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com 948-260347	PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)			
	<b>PERFIL LONGITUDINAL Y PLANTA</b> <b>LINEA AEREA - III</b>			
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626  HECTOR SANCHEZ SEGURA	REFERENCIA P-19/22	ESCALA H=1:2.000 V=1:500	FECHA MARZO 2023	PLANO N° <b>4</b>

# **SEPARATA**

## **AFECCIÓN CON RIO NO NAVEGABLE** **(CONFEDERACIÓN HIDROGRAFICA DEL EBRO)**

**DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV.,  
DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS -  
POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”  
EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO:** BERRUEZA, S.A.  
Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo  
LOS ARCOS (Navarra)

PAMPLONA - MARZO - 2023  
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

HÉCTOR SÁNCHEZ SEGURA

# SEPARATA

## CRUCE CON RIO NO NAVEGABLE

### GENERALIDADES

BERRUEZA, S.A. es la empresa distribuidora de energía eléctrica en la localidad de Los Arcos, y para suministro de energía eléctrica al Polígono Industrial de LOS ARCOS, dispone de una línea eléctrica a 13,2 KV. con origen en la Subestación Transformadora Intemperie de 2x7,5 MVA., 66/13,2 KV. existente en dicha localidad, y finaliza en el Centro de Transformación N° 1 del Polígono Industrial. En dicha línea existen derivaciones a, Cooperativa Odrón y C.T.I. Invernaderos.

Para poder garantizar la continuidad de suministro de energía al Polígono Industrial de Los Arcos, se está considerando la instalación de doble línea a 13,2 KV. desde la STR-LOS ARCOS, hasta el C.T. N° 1 del Polígono Industrial.

La nueva actuación a realizar consistirá en: Sustitución en un primer tramo desde la Subestación hasta el apoyo nº7 de la actual línea aérea a 13,2 KV. en circuito simple por una línea aérea a 13,2 KV. en doble circuito, sustituyendo cableado y apoyos; Un segundo tramo donde se sustituirá la línea aérea existente en simple circuito a 13,2 KV. modificando ligeramente el trazado, sustituyendo cableado y apoyos. Desde el nuevo apoyo nº6 hasta el apoyo nº11, la nueva línea aérea en simple circuito, discurrirá por un nuevo trazado acordado con los propietarios afectados, y que permitirá la facilitar la ejecución de la obra y minimizar la afección de la servidumbre. Desde el apoyo nº11 hasta el apoyo nº16, en una longitud de 287 m. se sustituirán apoyos y conductores de la línea existente y en otro tramo de 442 m. se construirá una nueva línea aérea.

Un tercer tramo de línea en canalización subterránea existente o a realizar.

El objeto de la presente separata, es recibir la autorización de cruzamiento sobre río Odrón de línea mixta aérea-subterránea a 13,2 KV, de doble circuito, denominada "**S.T.R. LOS ARCOS – POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA**" en el Término Municipal de LOS ARCOS (Navarra).

En su trazado efectuará el siguiente cruzamiento con río no navegable:

CRUZAMIENTO .....RIO ODRÓN

## CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA

La energía transportada por la línea procederá de la Subestación de BERRUEZA, S.A. y las características fundamentales serán las siguientes:

Clase de corriente .....	Alterna-trifásica
Tensión nominal .....	13.200 V.
Frecuencia .....	50 Hz.

## APOYOS

El vano del cruzamiento, se realizará entre los apoyos n<sup>os</sup> 7 y 8 de la línea proyectada. Los apoyos n<sup>o</sup>7 y n<sup>o</sup>8, estarán formados por torres metálicas normas UNESA tipos C-4500 y C-3000 con un esfuerzo útil de 4.5000 y 3.000 Kgs. En ambos apoyos, la altura libre mínima del conductor inferior al suelo es de 18 m.

Aún cuando no se trata de río capaz para la navegación, tendremos en cuenta el aptdo. 5.11.1 de la ITC-LAT 07, según el cuál la altura mínima de los conductores sobre la superficie del agua, en las condiciones de flecha más desfavorable, y para el máximo nivel que pueda alcanzar el agua será de:

$$4,7 + 2,3 + 0,22 = 7,22m.$$

Distancia que se cumple perfectamente, tal como se aprecia en el plano correspondiente, **14,5 m.** de altura.

En el cruzamiento, los apoyos quedan separados del borde exterior del cauce del río, unas distancias mínimas de 163 y 78 m. respectivamente.

Se acompañan planos de Situación y Perfil, en los que se refleja el cruzamiento y las actuaciones a realizar.

## CONDUCTORES

Los nuevos conductores a colocar en la línea proyectada, son de aluminio-acero galvanizado construidos según normas UNE 21018 y NI 54.63.01, cuyas características principales son:

- Designación .....	LA 180
- Composición .....	30 Ø 3,15 mm Al+7 Ø 3,15 mm Ac
- Sección total .....	181,6 mm <sup>2</sup> .
- Diámetro total .....	17,5 mm
- Peso .....	0,676 Kg/m.
- Carga de rotura .....	6.390 Kg.
- Módulo de elasticidad .....	8.000 Kg/mm <sup>2</sup>

Este conductor ha sido elegido atendiendo a razones de tipo mecánico y de normalización, respondiendo a su vez a las necesidades eléctricas.

## **AISLAMIENTO**

Como aislamiento de la línea, se emplearán exclusivamente cadenas compuestas por aisladores de suspensión poliméricos antipolución modelo U36/70EBAV\_AR para las cadenas de amarre y modelo U36/70EBA para las cadenas de suspensión, cuyas características principales son:

Carga mínima de rotura .....	7.000 daN
Longitud línea de fuga .....	1.350 mm.
Longitud elemento .....	1.150 mm.
Tensión a frec. industrial bajo lluvia ..	80 KV.
Tensión a impulso tipo rayo .....	200 KV.

## **DESGUACES**

Se desguazará tanto los apoyos existentes como el actual tramo de línea aérea a 13,2 KV. que cruza el río, con desmontaje de conductores y apoyos, retirada de materiales recuperables a almacén, transporte de escombros a centro de recuperación y explanación del terreno, lo que repercutirá favorablemente en la zona afectada y en el entorno ambiental.

## **PROTECCIONES**

En ambos apoyos del cruzamiento, el aislamiento se realizará con cadenas horizontales de amarre, dispuestas una a cada lado del apoyo, no siendo necesario adoptar ninguna protección especial.

El coeficiente de seguridad de apoyos y cimentaciones es como mínimo un 30 % superior al normal.

La distancia mínima de los conductores sobre el nivel del agua, será superior a **10 m.**

Para el tendido de los conductores de la línea proyectada, se utilizará cabrestante y cable piloto de acero y se colocarán las defensas necesarias, para evitar que se sumerjan los conductores en el agua y puedan ser dañados.

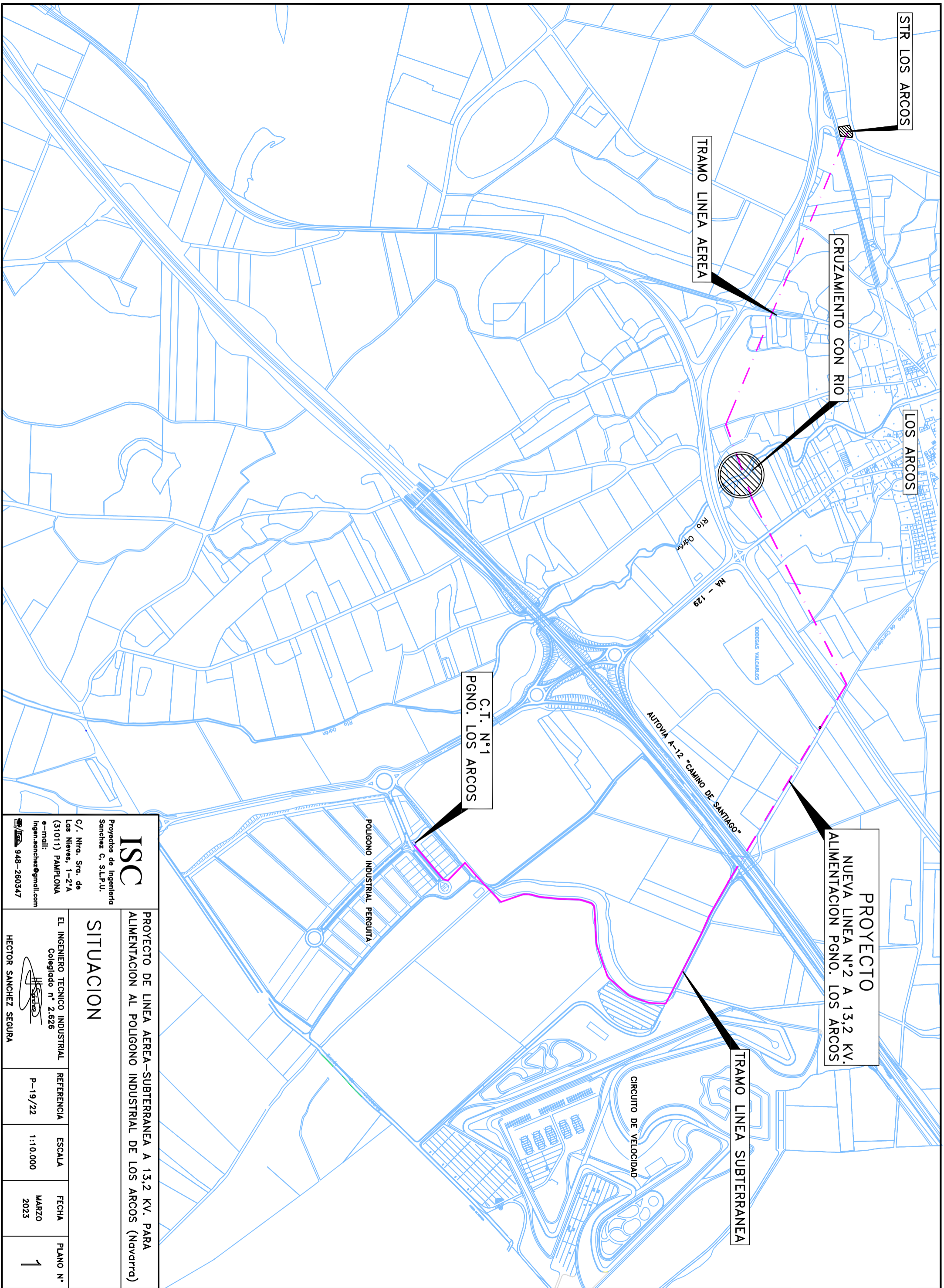
Pamplona, Marzo 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo: Héctor Sánchez Segura  
Colegiado nº 2626





**PROYECTO**  
 NUEVA LINEA N°2 A 13,2 KV.  
 ALIMENTACION PGNO. LOS ARCOS

TRAMO LINEA SUBTERRANEA

TRAMO LINEA AEREA

CRUZAMIENTO CON RIO

C.T. N°1  
 PGNO. LOS ARCOS

POLIGONO INDUSTRIAL PERQUITA

PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA  
 ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarro)

**SITUACION**

**ISC**  
 Proyectos de Ingenieria  
 Sanchez C. S.L.P.U.  
 C/. Ntra. Sra. de  
 Las Nieves, 1-2ªA  
 (31011) PAMPLONA  
 e-mail:  
 ingen.sanchez@gmail.com  
 948-260347

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL  
 Colegiado n° 2.626

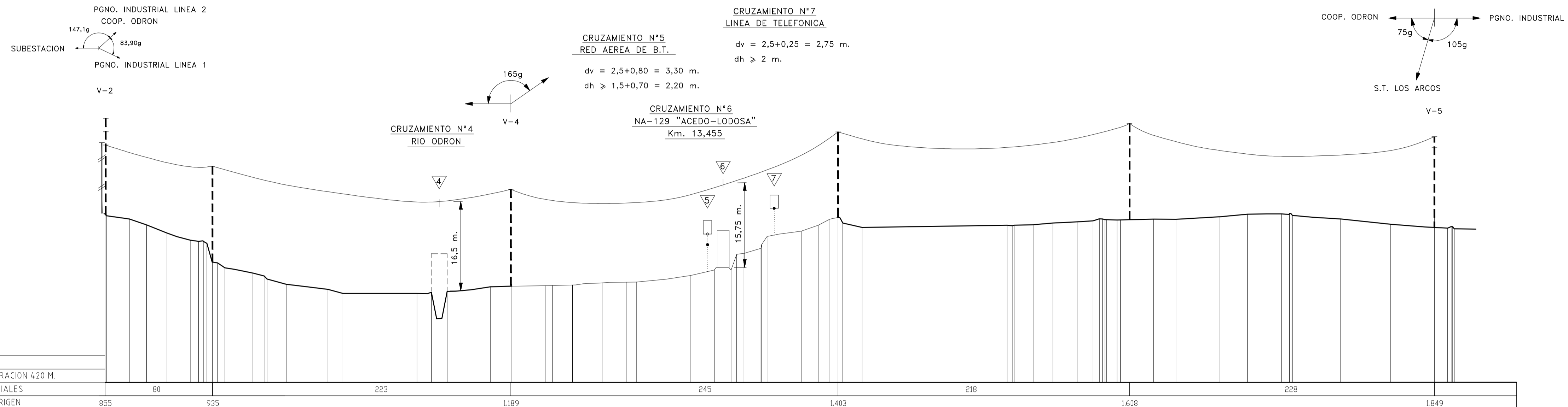
REFERENCIA	ESCALA	FECHA	PLANO N°
P-19/22	1:10.000	MARZO 2023	1

HECTOR SANCHEZ SEGURA

**LINEA A 13,2 KV. S.C. "STR LOS ARCOS-PGNO. INDUSTRIAL"**

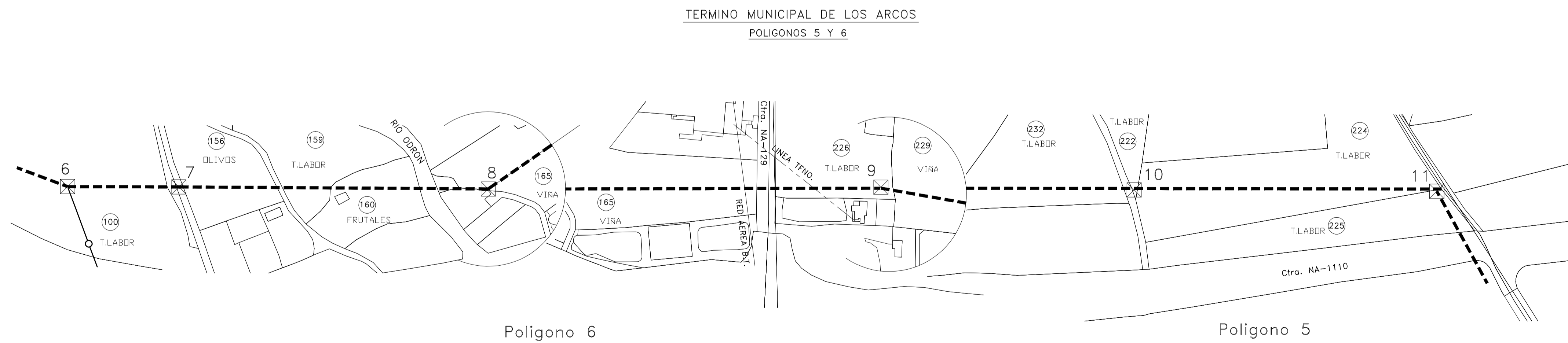
CONDUCTOR: Al-Ac 181,6 mm<sup>2</sup>. (LA-180)

**PERFIL**



NORMAS: MTDYC		PLANO DE COMPARACION 420 M.		DISTANCIAS PARCIALES		80		223		245		1403		218		1608		228		1849	
DISTANCIAS AL ORIGEN		855		935		1189		1403		1608		1849									
CONDUCT.	SERIE	4		5		6															
	TIPO CONDUCTOR	LA-180		LA-180		LA-180															
	TENSADO	EDS 10%		EDS 14%		EDS 14%															
APOYOS	NUMERO	06		07		08		09		10		11									
	TIPO APOYO/ALTURA	HAR 13.000-15		C4500-20		C3000-20		C3000-18		C2000-20		HA 6000-19									
	TOMA TIERRA	2P+A		2P+A		2P+A		2P+A		1P+A		2P+A									
	ARMADO	NHR1		T4		T4		T4		B2		T1									
OBSERVACIONES	DESMONTAR C7000-16		DESMONTAR 15-800N-B3		DESMONTAR PORTICO		DESMONTAR PORTICO		DESMONTAR 15-800N-B3		DESQUACE 15-630N-B2 ANTIESCALD										

**PLANTA**



<b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez C. S.L.P.U. C/ Ntra. Sra. de Los Nieves, 1-2ª (51011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com 948-260347	PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)			
	<b>PERFIL LONGITUDINAL Y PLANTA LINEA AEREA - II</b>			
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.826	REFERENCIA P-19/22	ESCALA H=1:2.000 V=1:500	FECHA MARZO 2023	PLANO N.º <b>2</b>
HECTOR SANCHEZ SEGURA				

# **SEPARATA**

## **AFECCIÓN CON LÍNEA ELÉCTRICA A 66 KV.**

**(I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.)**

**DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV.,**

**DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS -**

**POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”**

**EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO: BERRUEZA, S.A.**

Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo

LOS ARCOS (Navarra)

PAMPLONA - MARZO - 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

HÉCTOR SÁNCHEZ SEGURA

# **SEPARATA**

## **CRUCE CON LÍNEA ELÉCTRICA A 66 KV.**

### **GENERALIDADES**

BERRUEZA, S.A. es la empresa distribuidora de energía eléctrica en la localidad de Los Arcos, y para suministro de energía eléctrica al Polígono Industrial de LOS ARCOS, dispone de una línea eléctrica a 13,2 KV. con origen en la Subestación Transformadora Intemperie de 2x7,5 MVA., 66/13,2 KV. existente en dicha localidad, y finaliza en el Centro de Transformación N° 1 del Polígono Industrial. En dicha línea existen derivaciones a, Cooperativa Odrón y C.T.I. Invernaderos.

Para poder garantizar la continuidad de suministro de energía al Polígono Industrial de Los Arcos, se está considerando la instalación de doble línea a 13,2 KV. desde la STR-LOS ARCOS, hasta el C.T. N° 1 del Polígono Industrial.

La nueva actuación a realizar consistirá en: Sustitución en un primer tramo desde la Subestación hasta el apoyo nº7 de la actual línea aérea a 13,2 KV. en circuito simple por una línea aérea a 13,2 KV. en doble circuito, sustituyendo cableado y apoyos; Un segundo tramo donde se sustituirá la línea aérea existente en simple circuito a 13,2 KV. modificando ligeramente el trazado, sustituyendo cableado y apoyos. Desde el nuevo apoyo nº6 hasta el apoyo nº11, la nueva línea aérea en simple circuito, discurrirá por un nuevo trazado acordado con los propietarios afectados, y que permitirá la facilitar la ejecución de la obra y minimizar la afección de la servidumbre. Desde el apoyo nº11 hasta el apoyo nº16, en una longitud de 287 m. se sustituirán apoyos y conductores de la línea existente y en otro tramo de 442 m. se construirá una nueva línea aérea.

Un tercer tramo de línea en canalización subterránea existente o a realizar.

El objeto de la presente separata, es indicar las distancias de la nueva línea mixta aérea-subterránea a 13,2 KV, en simple circuito, denominada "S.T.R. LOS ARCOS – POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA", respecto a la línea eléctrica existente a 66 KV., propiedad de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., en el Término Municipal de LOS ARCOS (Navarra).

## CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA

La energía transportada por la línea procederá de la Subestación de BERRUEZA, S.A. y las características fundamentales serán las siguientes:

Clase de corriente .....	Alterna-trifásica
Tensión nominal .....	13.200 V.
Frecuencia .....	50 Hz.

## APOYOS

El vano del cruzamiento, se realizará entre los apoyos n<sup>os</sup> 13 y 14 de la línea proyectada. Los apoyos n<sup>o</sup>13 y n<sup>o</sup>14, estarán formados por torres metálicas normas UNESA tipos HA-6000 y C-2000 con un esfuerzo útil de 6.000 y 2.000 Kgs. En el apoyo n<sup>o</sup>13, la altura libre mínima del conductor inferior al suelo es de 14 m. y en el apoyo n<sup>o</sup>14, la altura libre mínima del conductor inferior al suelo es de 8 m.

En el cruzamiento, tendremos en cuenta el aptdo. 5.6.1 de la ITC-LAT 07, según el cuál la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + 0,70 = 2,20 \text{ metros}$$

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

$$D_{add} + D_{pp} = 2,5 + 0,80 = 3,30 \text{ metros}$$

Distancias que se cumplen perfectamente, tal como se aprecia en el plano correspondiente.

Se acompañan planos de Situación y Perfil, en los que se refleja el cruzamiento y las actuaciones a realizar.

## CONDUCTORES

Los nuevos conductores a colocar en la línea proyectada, son de aluminio-acero galvanizado construidos según normas UNE 21018 y NI 54.63.01, cuyas características principales son:

- Designación .....	LA 180
- Composición .....	30 $\varnothing$ 3,15 mm Al+7 $\varnothing$ 3,15 mm Ac
- Sección total .....	181,6 mm <sup>2</sup> .
- Diámetro total .....	17,5 mm
- Peso .....	0,676 Kg/m.
- Carga de rotura .....	6.390 Kg.

- Módulo de elasticidad ..... 8.000 Kg/mm<sup>2</sup>

Este conductor ha sido elegido atendiendo a razones de tipo mecánico y de normalización, respondiendo a su vez a las necesidades eléctricas.

## **AISLAMIENTO**

Como aislamiento de la línea, se emplearán exclusivamente cadenas compuestas por aisladores de suspensión poliméricos antipolución modelo U36/70EBAV\_AR para las cadenas de amarre y modelo U36/70EBA para las cadenas de suspensión, cuyas características principales son:

Carga mínima de rotura .....	7.000 daN
Longitud línea de fuga .....	1.350 mm.
Longitud elemento .....	1.150 mm.
Tensión a frec. industrial bajo lluvia ..	80 KV.
Tensión a impulso tipo rayo .....	200 KV.

## **PROTECCIONES**

En ambos apoyos del cruzamiento, el aislamiento se realizará con cadenas horizontales de amarre, dispuestas una a cada lado del apoyo, no siendo necesario adoptar ninguna protección especial.

El coeficiente de seguridad de apoyos y cimentaciones es como mínimo un 30 % superior al normal.

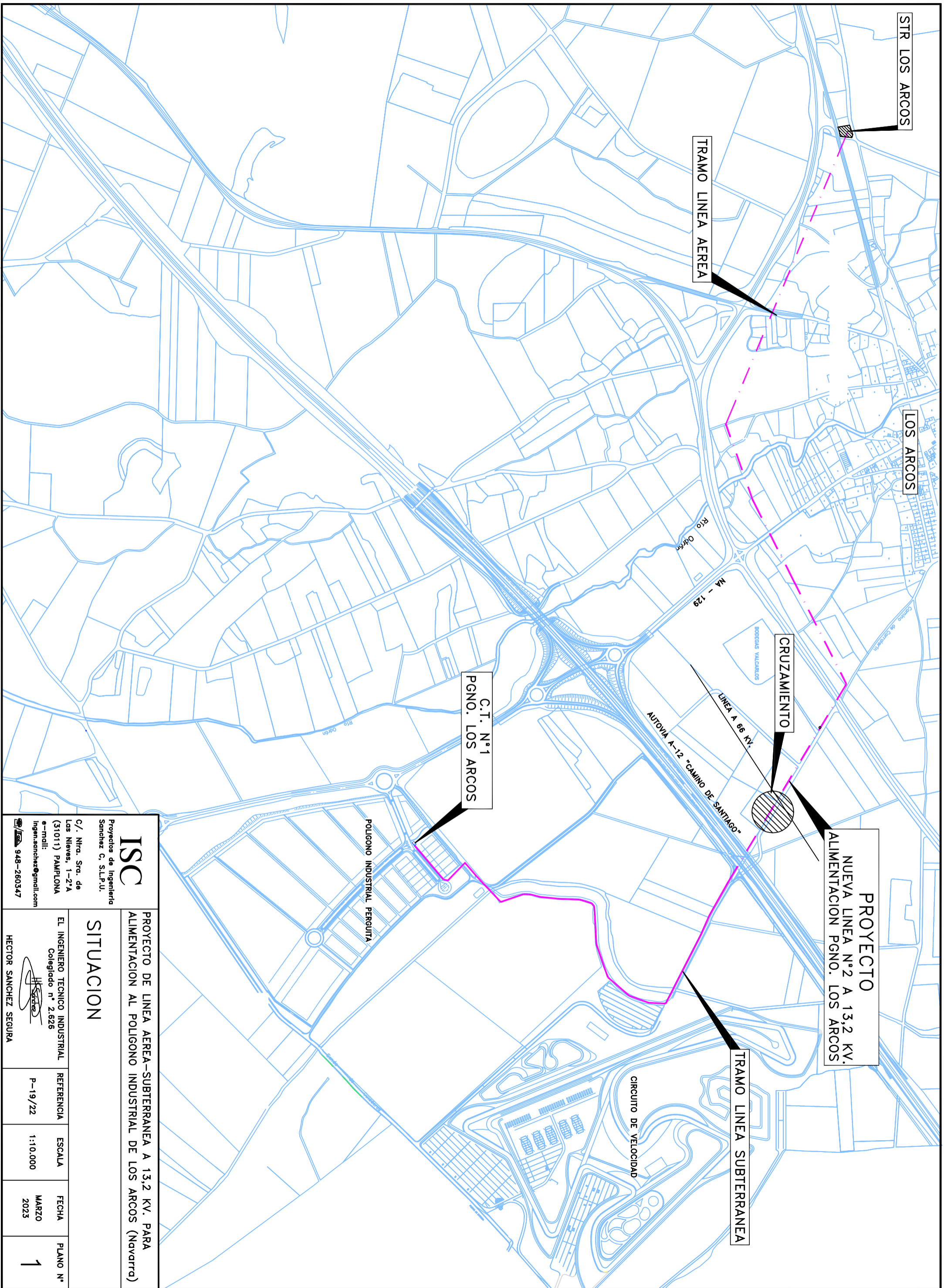
La distancia mínima de los conductores con la línea eléctrica existente, será de **4,5 m.**

Pamplona, Marzo 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo: Héctor Sánchez Segura  
Colegiado nº 2626



STR LOS ARCOS

LOS ARCOS

TRAMO LINEA AEREA

CRUZAMIENTO

**PROYECTO**  
 NUEVA LINEA N°2 A 13,2 KV.  
 ALIMENTACION PGNO. LOS ARCOS

TRAMO LINEA SUBTERRANEA

C.T. N°1  
 PGNO. LOS ARCOS

POLIGONO INDUSTRIAL PERDIGÓN

CIRCUITO DE VELOCIDAD

AUTOMA A-12 "CAMINO DE SANTIAGO"

LÍNEA A 66 KV.

MA - 129

Río Odra

**ISC**  
 Proyectos de Ingeniería  
 Sanchez G. S.L.P.U.

C/. Ntra. Sra. de  
 Las Nieves, 1-2ªA  
 (31011) PAMPLONA  
 e-mail:  
 ingen.sanchez@gmail.com  
 948-260347

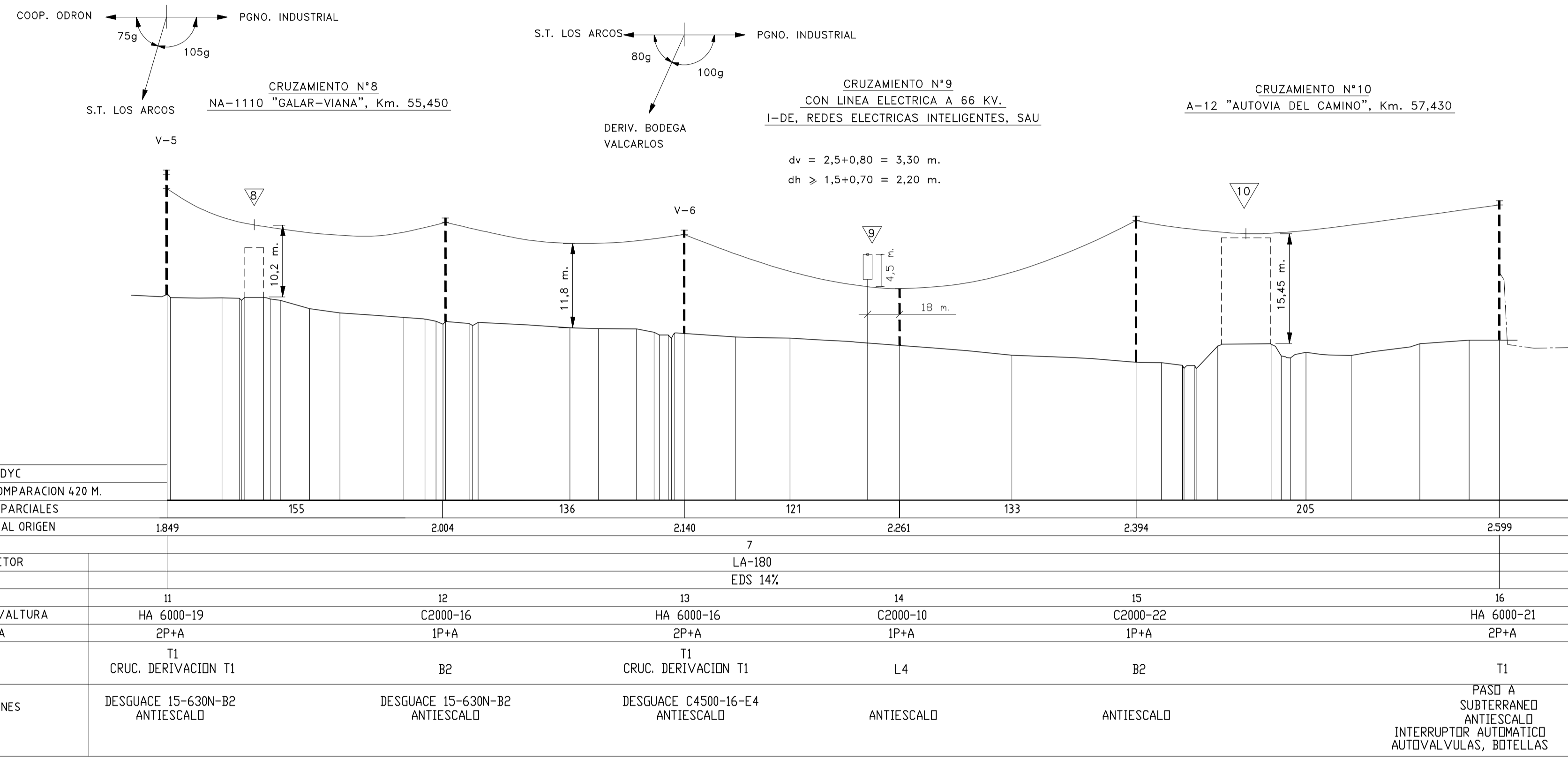
**SITUACION**

PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA  
 ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626 	REFERENCIA P-19/22	ESCALA 1:10.000	FECHA MARZO 2023	PLANO N° 1
HECTOR SANCHEZ SEGURA				

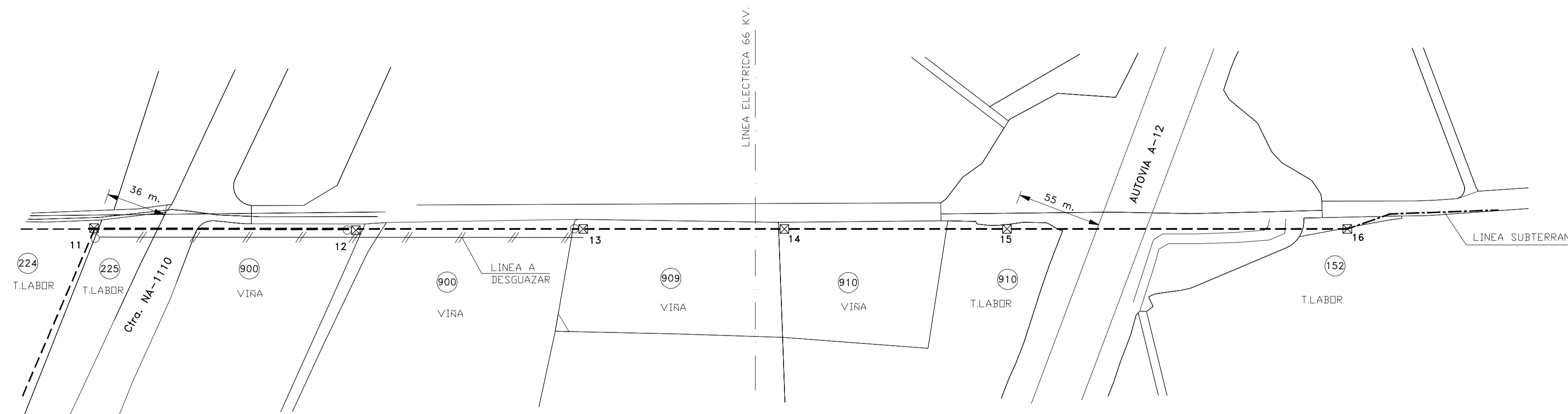
**LINEA A 13,2 KV. S.C. "STR LOS ARCOS-PGNO. INDUSTRIAL"**  
**CONDUCTOR: Al-Ac 181,6 mm<sup>2</sup>. (LA-180)**

**PERFIL**



**TERMINO MUNICIPAL DE LOS ARCOS**  
**POLIGONO 5**

**PLANTA**



<b>ISC</b> Proyecto de Ingeniería Sanchez C. S.L.P.U. C./ Ntra. Sra. de Los Nieves, 1-2ª (31011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com 948-260347	PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)			
	<b>PERFIL LONGITUDINAL Y PLANTA</b> <b>LINEA AEREA - III</b>			
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.826	REFERENCIA P-19/22	ESCALA H-1:2.000 V-1:500	FECHA MARZO 2023	PLANO N° <b>2</b>
HECTOR SANCHEZ SEGURA				



# **SEPARATA**

## **AFECCIÓN CON CANALIZACIÓN ABASTECIMIENTO** **(MANCOMUNIDAD DE MONTEJURRA)**

**DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV.,  
DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS -  
POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”  
EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO: BERRUEZA, S.A.**  
Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo  
LOS ARCOS (Navarra)

PAMPLONA - MARZO - 2023  
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

HÉCTOR SÁNCHEZ SEGURA

# SEPARATA

## CRUCE CON CANALIZACIÓN DE ABASTECIMIENTO

### GENERALIDADES

BERRUEZA, S.A. es la empresa distribuidora de energía eléctrica en la localidad de Los Arcos, y para suministro de energía eléctrica al Polígono Industrial de LOS ARCOS, dispone de una línea eléctrica a 13,2 KV. con origen en la Subestación Transformadora Intemperie de 2x7,5 MVA., 66/13,2 KV. existente en dicha localidad, y finaliza en el Centro de Transformación N° 1 del Polígono Industrial. En dicha línea existen derivaciones a, Cooperativa Odrón y C.T.I. Invernaderos.

Para poder garantizar la continuidad de suministro de energía al Polígono Industrial de Los Arcos, se está considerando la instalación de doble línea a 13,2 KV. desde la STR-LOS ARCOS, hasta el C.T. N° 1 del Polígono Industrial.

La nueva actuación a realizar consistirá en: Sustitución en un primer tramo desde la Subestación hasta el apoyo nº7 de la actual línea aérea a 13,2 KV. en circuito simple por una línea aérea a 13,2 KV. en doble circuito, sustituyendo cableado y apoyos; Un segundo tramo donde se sustituirá la línea aérea existente en simple circuito a 13,2 KV. modificando ligeramente el trazado, sustituyendo cableado y apoyos. Desde el nuevo apoyo nº6 hasta el apoyo nº11, la nueva línea aérea en simple circuito, discurrirá por un nuevo trazado acordado con los propietarios afectados, y que permitirá la facilitar la ejecución de la obra y minimizar la afección de la servidumbre. Desde el apoyo nº11 hasta el apoyo nº16, en una longitud de 287 m. se sustituirán apoyos y conductores de la línea existente y en otro tramo de 442 m. se construirá una nueva línea aérea.

Un tercer tramo de línea en canalización subterránea existente o a realizar.

El objeto de la presente separata, es indicar las distancias a tener en cuenta en el cruzamiento de las líneas subterráneas con canalización de abastecimiento de línea mixta aérea-subterránea a 13,2 KV, de doble circuito, denominada **“S.T.R. LOS ARCOS – POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”** en el Término Municipal de LOS ARCOS (Navarra).

## CARACTERISTICAS DE LA ENERGÍA

La energía transportada por la línea procederá de la Subestación de BERRUEZA, S.A. y las características fundamentales serán las siguientes:

Clase de corriente .....	Alterna-trifásica
Tensión nominal .....	13.200 V.
Frecuencia .....	50 Hz.

## CONDUCTORES

El conductor de cada línea estará constituido por tres cables unipolares de campo radial, de las siguientes características:

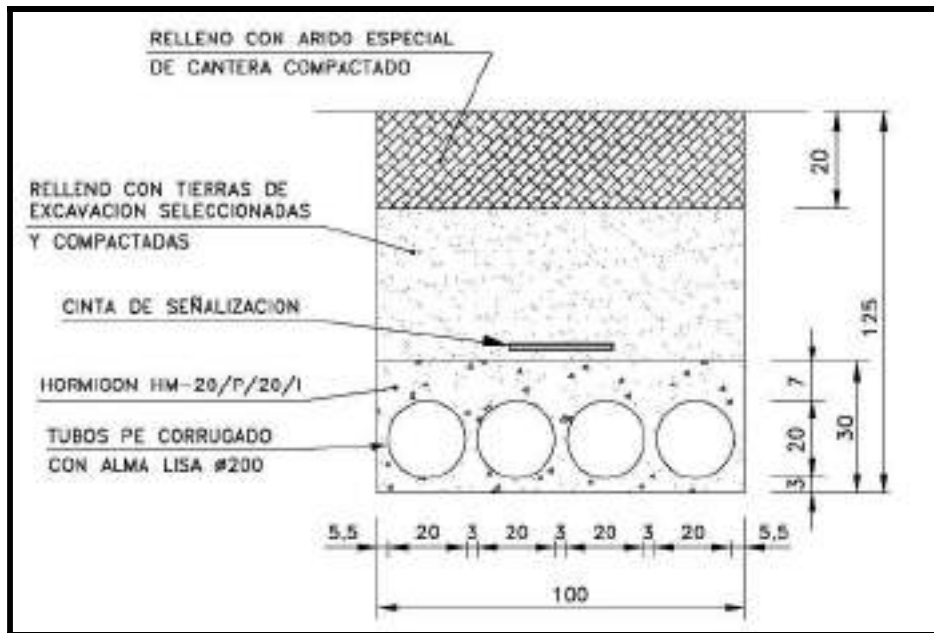
Material .....	Aluminio
Designación UNE .....	HEPRZ-1 12/20 KV.
Tensión nominal .....	20.000 V.
Tensión de prueba .....	30.000 V.
Aislamiento .....	Etileno-Propileno
Sección .....	400 mm <sup>2</sup> .
Intensidad admisible a 25° C .....	450 A.

## 3.- CANALIZACIÓN ELÉCTRICA A REALIZAR

Para el tendido de las nuevas líneas eléctricas subterráneas de salida desde la subestación, es necesario la realización de una canalización subterránea con 4 tubos de PVC de 200 mm. de diámetro.

Conocida la profundidad de la canalización de abastecimiento, en el camino junto a la subestación eléctrica, las dimensiones de la futura zanja eléctrica serán las que se indican en foto adjunta

En la zanja prevista los tubos irán colocados en un solo plano, con una de profundidad de 1,25 m. y una anchura de 1,00 según detalle adjunto. .



#### 4.- FUTURO CRUZAMIENTO ZANJA ELÉCTRICA CON CONDUCCIÓN ABASTECIMIENTO

El Reglamento de líneas de Alta tensión (RD 223/2008) en la instrucción ITC-LAT-06, apartado 5.2.5 en cruzamientos con Canalizaciones de agua indica:

*“La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm., 28 J si es superior a 90 mm. y menor o igual 140 mm. y de 40 J cuando es superior a 140 mm.”*

La canalización eléctrica prevista tendrá una profundidad de 1,25 m., considerando una distancia de seguridad de 0,20 m., se cumpliría, tal como se aprecia en el plano correspondiente.

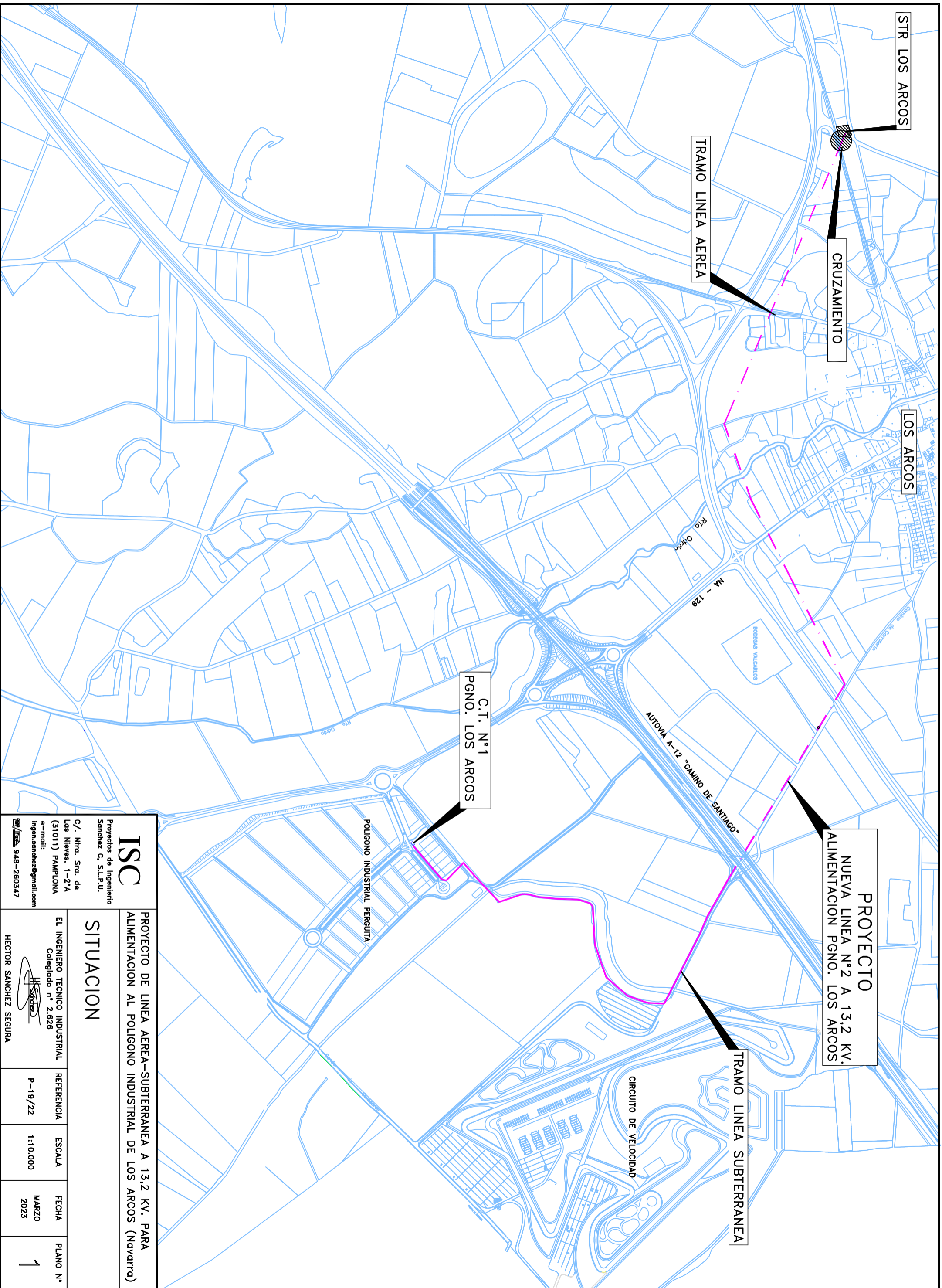
Se acompañan planos de Situación y Detalle cruzamiento, en los que se refleja el cruzamiento y las actuaciones a realizar.

Pamplona, Marzo de 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo: Héctor Sánchez Segura  
Colegiado nº 2626



**PROYECTO**  
 NUEVA LINEA N°2 A 13,2 KV.  
 ALIMENTACION PGNO. LOS ARCOS

TRAMO LINEA SUBTERRANEA

TRAMO LINEA AEREA

C.T. N°1  
 PGNO. LOS ARCOS

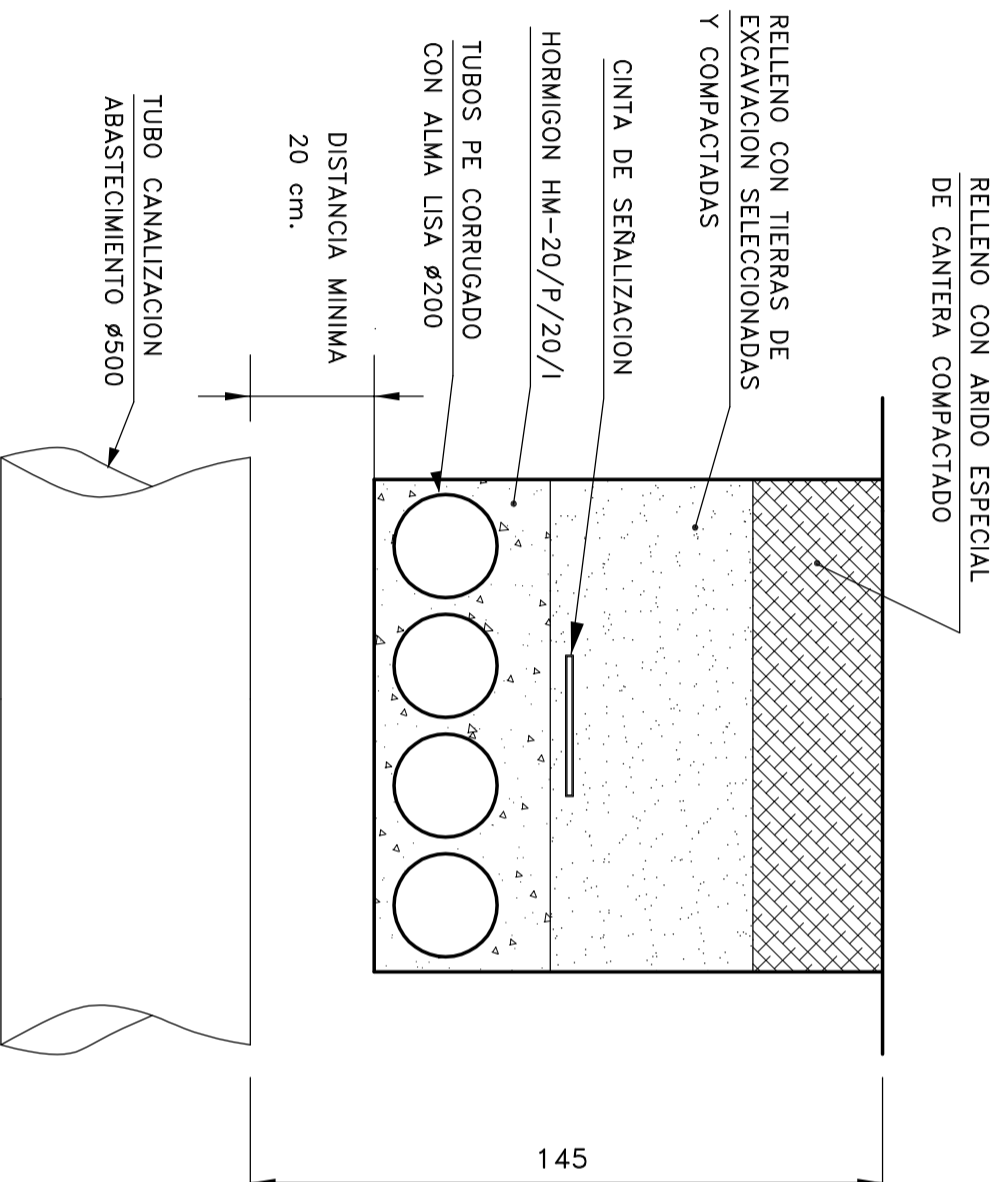
POLIGONO INDUSTRIAL PERQUITTA

PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA  
 ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)

**SITUACION**


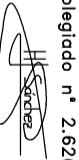
**ISC**  
 Proyectos de Ingeniería  
 Sanchez C, S.L.P.U.  
 C/. Ntra. Sra. de  
 Las Nieves, 1-2-A  
 (31011) PAMPLONA  
 e-mail:  
 ingen.sanchez@gmail.com  
 948-260347

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA P-19/22	ESCALA 1:10.000	FECHA MARZO 2023	PLANO N° 1
HECTOR SANCHEZ SEGURA				



PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)

### DETALLE CRUZAMIENTO

 <p>Proyectos de Ingeniería Sanchez C, S.L.P.U.</p>		<p>C/. Ntra. Sra. de Las Nieves, 1-2ªA (31011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com 948-260347</p>	
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.626	REFERENCIA P-19/22	ESCALA S/E	FECHA MARZO 2023
 HECTOR SANCHEZ SEGURA			PLANO N.º <b>2</b>

# **SEPARATA**

## **AFECCIÓN CON LÍNEA TELEFÓNICA**

**(TELEFÓNICA, S.A.)**

**DE LÍNEA MIXTA AÉREA-SUBTERRÁNEA A 13,2 KV.,**

**DOBLE Y SIMPLE CIRCUITO, “S.T.R. LOS ARCOS -**

**POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA”**

**EN LOS ARCOS (Navarra)**

**PETICIONARIO: BERRUEZA, S.A.**

Avda. Sancho El Sabio, 25 Bajo

LOS ARCOS (Navarra)

PAMPLONA - MARZO - 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

HÉCTOR SÁNCHEZ SEGURA



# **SEPARATA**

## **CRUCE CON LÍNEA TELEFÓNICA**

### **GENERALIDADES**

BERRUEZA, S.A. es la empresa distribuidora de energía eléctrica en la localidad de Los Arcos, y para suministro de energía eléctrica al Polígono Industrial de LOS ARCOS, dispone de una línea eléctrica a 13,2 KV. con origen en la Subestación Transformadora Intemperie de 2x7,5 MVA., 66/13,2 KV. existente en dicha localidad, y finaliza en el Centro de Transformación N° 1 del Polígono Industrial. En dicha línea existen derivaciones a, Cooperativa Odrón y C.T.I. Invernaderos.

Para poder garantizar la continuidad de suministro de energía al Polígono Industrial de Los Arcos, se está considerando la instalación de doble línea a 13,2 KV. desde la STR-LOS ARCOS, hasta el C.T. N° 1 del Polígono Industrial.

La nueva actuación a realizar consistirá en: Sustitución en un primer tramo desde la Subestación hasta el apoyo nº7 de la actual línea aérea a 13,2 KV. en circuito simple por una línea aérea a 13,2 KV. en doble circuito, sustituyendo cableado y apoyos; Un segundo tramo donde se sustituirá la línea aérea existente en simple circuito a 13,2 KV. modificando ligeramente el trazado, sustituyendo cableado y apoyos. Desde el nuevo apoyo nº6 hasta el apoyo nº11, la nueva línea aérea en simple circuito, discurrirá por un nuevo trazado acordado con los propietarios afectados, y que permitirá la facilitar la ejecución de la obra y minimizar la afección de la servidumbre. Desde el apoyo nº11 hasta el apoyo nº16, en una longitud de 287 m. se sustituirán apoyos y conductores de la línea existente y en otro tramo de 442 m. se construirá una nueva línea aérea.

Un tercer tramo de línea en canalización subterránea existente o a realizar.

El objeto de la presente separata, es indicar las distancias de la nueva línea mixta aérea-subterránea a 13,2 KV, en doble y simple circuito, denominada "S.T.R. LOS ARCOS – POLÍGONO INDUSTRIAL PERGUITA", respecto a las líneas telefónicas, en el Término Municipal de LOS ARCOS (Navarra).

## CARACTERISTICAS DE LA ENERGÍA

La energía transportada por la línea procederá de la Subestación de BERRUEZA, S.A. y las características fundamentales serán las siguientes:

Clase de corriente .....	Alterna-trifásica
Tensión nominal .....	13.200 V.
Frecuencia .....	50 Hz.

## APOYOS

Los vanos de los cruzamientos, se realizarán entre los apoyos n<sup>os</sup> 1 y 2, y entre los apoyos n<sup>os</sup> 8 y 9 de la línea proyectada. Los apoyos n<sup>o</sup>1 y n<sup>o</sup>2 estarán formados por torres metálicas normas UNESA tipos HAR-9000 y C-2000 con un esfuerzo útil de 9.000 y 2.000 Kgs, y los apoyos n<sup>o</sup>8 y n<sup>o</sup>9 estarán formados por torres metálicas normas UNESA tipos C-3000 y C-2000 con un esfuerzo útil de 3.000 y 2.000 Kgs.

Las alturas libres mínimas del conductor inferior al suelo en los apoyos n<sup>o</sup>1, 2, 8 y 9, serán de 16, 18, 18 y 16 m., respectivamente.

En el cruzamiento, tendremos en cuenta el aptdo. 5.6.1 de la ITC-LAT 07, :

$$Dv = 2,5 + 0,25 = 2,75 \text{ m.}$$

$$Dh \geq 2 \text{ m.}$$

Distancias que se cumplen perfectamente, tal como se aprecia en los planos correspondientes.

Se acompañan planos de Situación y Perfil, en los que se refleja el cruzamiento y las actuaciones a realizar.

## CONDUCTORES

Los nuevos conductores a colocar en la línea proyectada, son de aluminio-acero galvanizado construidos según normas UNE 21018 y NI 54.63.01, cuyas características principales son:

- Designación .....	LA 180
- Composición .....	30 $\varnothing$ 3,15 mm Al+7 $\varnothing$ 3,15 mm Ac
- Sección total .....	181,6 mm <sup>2</sup> .
- Diámetro total .....	17,5 mm
- Peso .....	0,676 Kg/m.
- Carga de rotura .....	6.390 Kg.

- Módulo de elasticidad ..... 8.000 Kg/mm<sup>2</sup>

Este conductor ha sido elegido atendiendo a razones de tipo mecánico y de normalización, respondiendo a su vez a las necesidades eléctricas.

## **AISLAMIENTO**

Como aislamiento de la línea, se emplearán exclusivamente cadenas compuestas por aisladores de suspensión poliméricos antipolución modelo U36/70EBAV\_AR para las cadenas de amarre y modelo U36/70EBA para las cadenas de suspensión, cuyas características principales son:

Carga mínima de rotura .....	7.000 daN
Longitud línea de fuga .....	1.350 mm.
Longitud elemento .....	1.150 mm.
Tensión a frec. industrial bajo lluvia ..	80 KV.
Tensión a impulso tipo rayo .....	200 KV.

## **PROTECCIONES**

En ambos apoyos del cruzamiento, el aislamiento se realizará con cadenas horizontales de amarre, dispuestas una a cada lado del apoyo, no siendo necesario adoptar ninguna protección especial.

El coeficiente de seguridad de apoyos y cimentaciones es como mínimo un 30 % superior al normal.

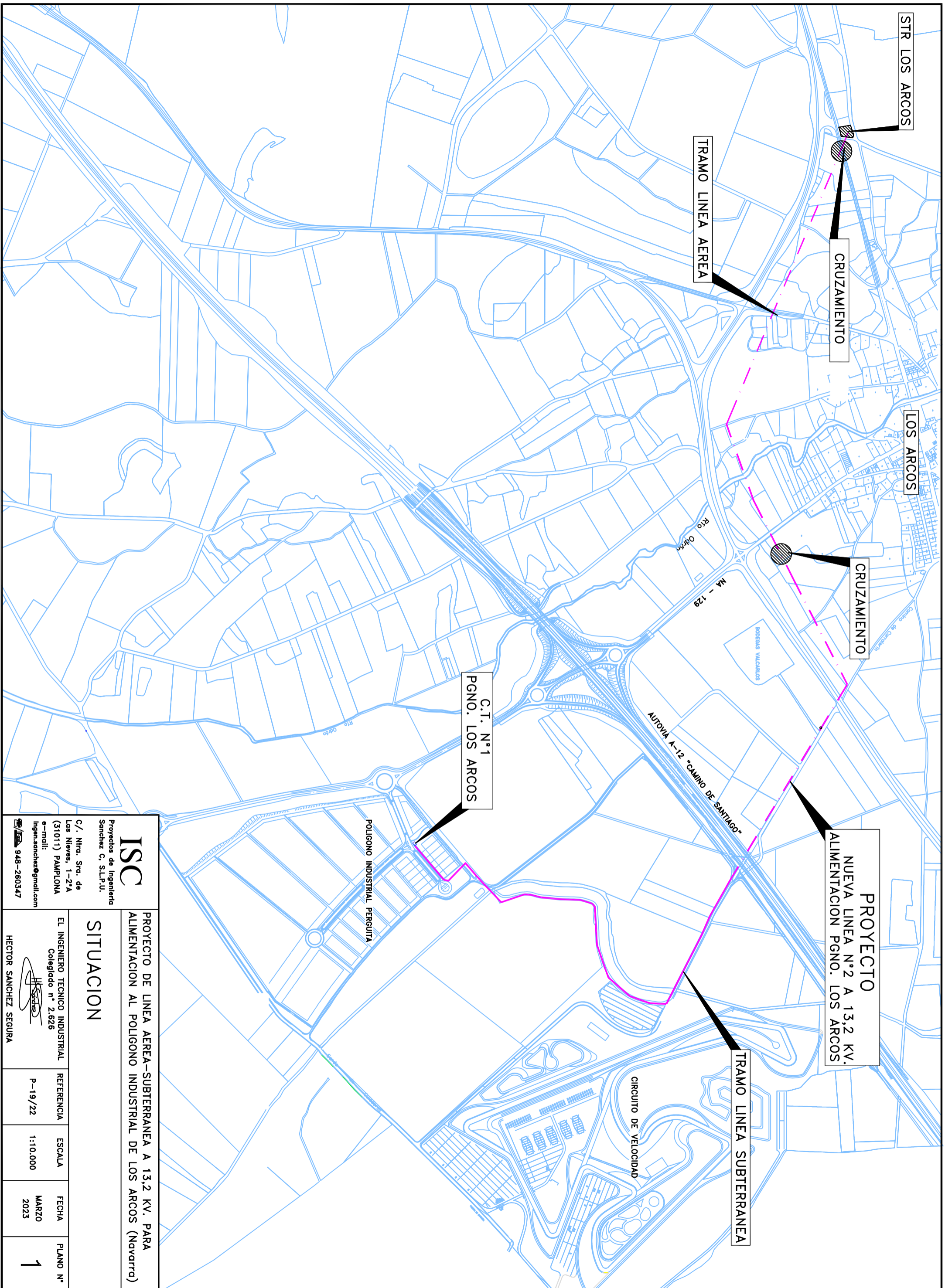
Para el tendido de los conductores de la línea proyectada, se utilizará cabrestante y cable piloto de acero y se colocarán las defensas necesarias, para evitar que los conductores caigan sobre las líneas telefónicas.

Pamplona, Marzo 2023

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL



Fdo: Héctor Sánchez Segura  
Colegiado nº 2626



**PROYECTO**  
 NUEVA LINEA N°2 A 13,2 KV.  
 ALIMENTACION PGNO. LOS ARCOS

TRAMO LINEA SUBTERRANEA

TRAMO LINEA AEREA

C.T. N°1  
 PGNO. LOS ARCOS

POLIGONO INDUSTRIAL PERQUITTA

CIRCUITO DE VELOCIDAD

AUTOVIA A-12 "CAMINO DE SANTIAGO"

MA - 129

Río Oñena

BODEGAS VILCARIOS

STR LOS ARCOS

LOS ARCOS

CRUZAMIENTO

CRUZAMIENTO

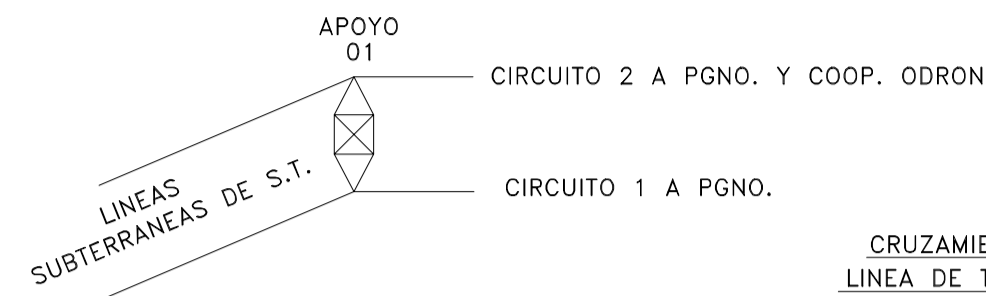
PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA  
 ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)

**SITUACION**

**ISC**  
 Proyectos de Ingeniería  
 Sanchez C, S.L.P.U.  
 C/. Ntra. Sra. de  
 Las Nieves, 1-2ª A  
 (31011) PAMPLONA  
 e-mail:  
 ingen.sanchez@gmail.com  
 948-260347

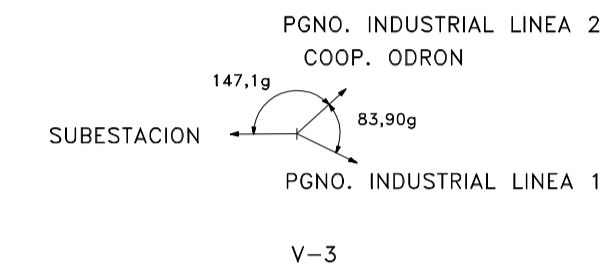
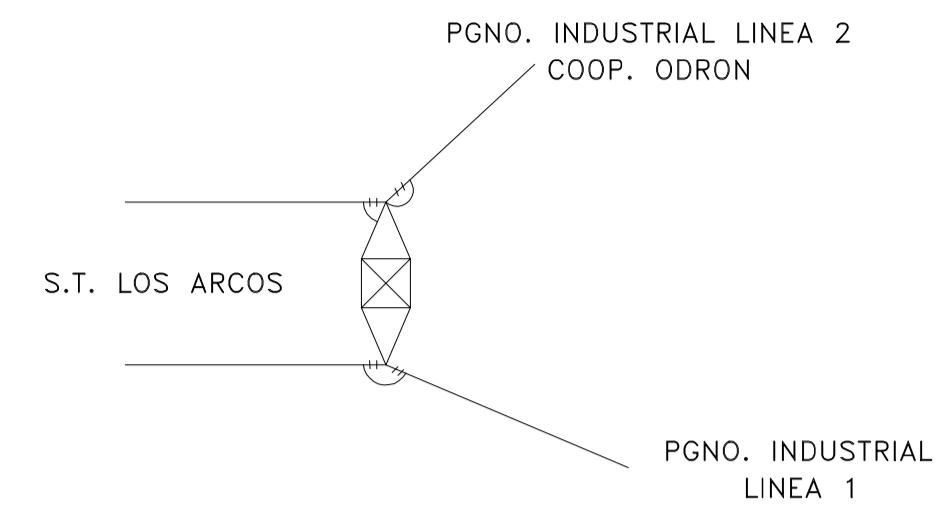
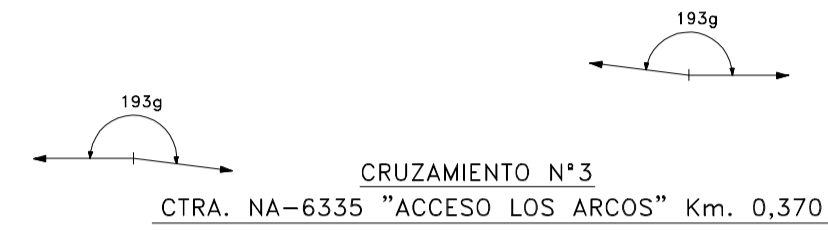
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n° 2.626	REFERENCIA P-19/22	ESCALA 1:10.000	FECHA MARZO 2023	PLANO N° <b>1</b>
HECTOR SANCHEZ SEGURA				

**LINEA A 13,2 KV. D.C. "STR LOS ARCOS-PGNO. INDUSTRIAL" (TRAMO APOYOS DOS CIRCUITOS)**  
**CONDUCTORES: Al-Ac 181,6 mm<sup>2</sup>. (LA-180)**

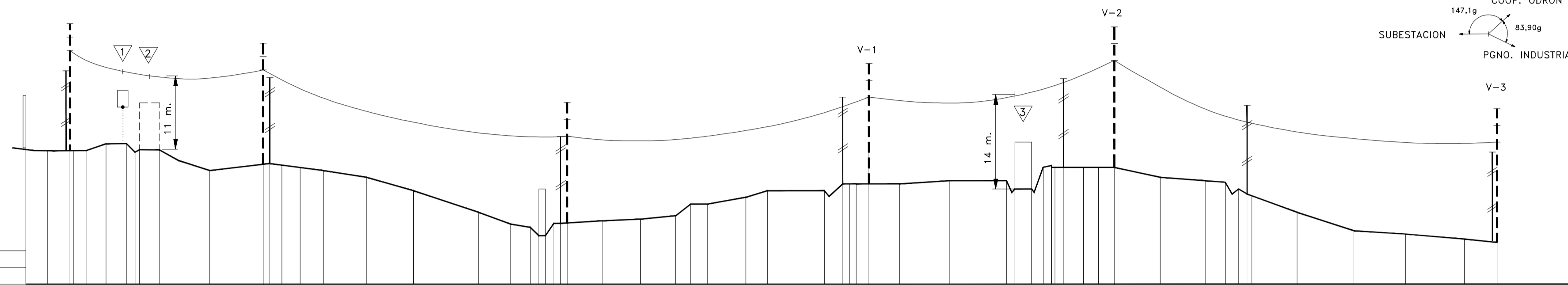


**CRUZAMIENTO N°1**  
**LINEA DE TELEFONICA**  
 $d_{\text{min}} = 2,5 + 0,25 = 2,75 \text{ m.}$   
 $d_{\text{max}} \geq 2 \text{ m.}$

**CRUZAMIENTO N°2**  
**CTRA. NA-B401 "ACCESO LOS ARCOS" Km. 2,715**



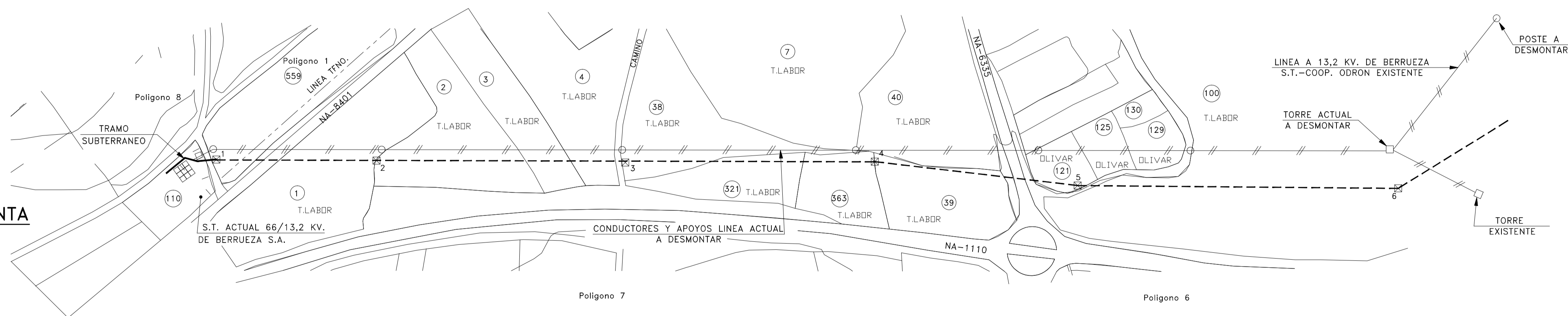
**PERFIL**



NORMAS: MTDYC		PLANO DE COMPARACION 450 M.		DISTANCIAS PARCIALES		DISTANCIAS AL ORIGEN	
SERIE		1		2		3	
TIPO CONDUCTOR		LA-180		LA-180		LA-180	
TENSADO		EDS 14%		EDS 14%		EDS 14%	
NUMERO		01		02		03	
TIPO APOYO/ALTURA		HAR 9000-18		C2000-20		C2000-20	
TOMA TIERRA		2P+A		2P+A		2P+A	
ARMADO		NHR1		N2		N2	
OBSERVACIONES		DESMONTAR C7000-16 UNION CABLE SUBTERRANEO ANTIESCALD		DESMONTAR 15-800N-B3		DESMONTAR C1000-18 ANTIESCALD	

**TERMINO MUNICIPAL DE LOS ARCOS**  
**POLIGONOS 6 Y 7**

**PLANTA**

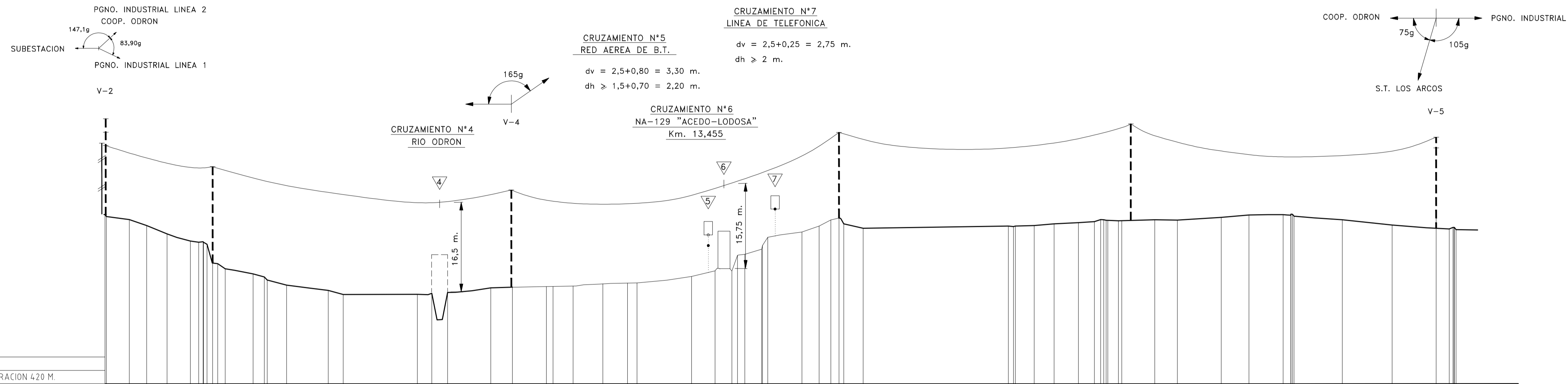


<b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez C. S.L.P.U. C/ Ntra. Sra. de Los Nieves, 1-2ª (31011) PAMPLONA e-mail: inges.sanchez@gmail.com 948-260347	PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)			
	<b>PERFIL LONGITUDINAL Y PLANTA</b> <b>LINEA AEREA - I</b>			
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado nº 2.626	REFERENCIA P-19/22	ESCALA H=1:2.000 V=1:500	FECHA MARZO 2023	PLANO Nº <b>2</b>
HECTOR SANCHEZ SEGURA				

**LINEA A 13,2 KV. S.C. "STR LOS ARCOS-PGNO. INDUSTRIAL"**

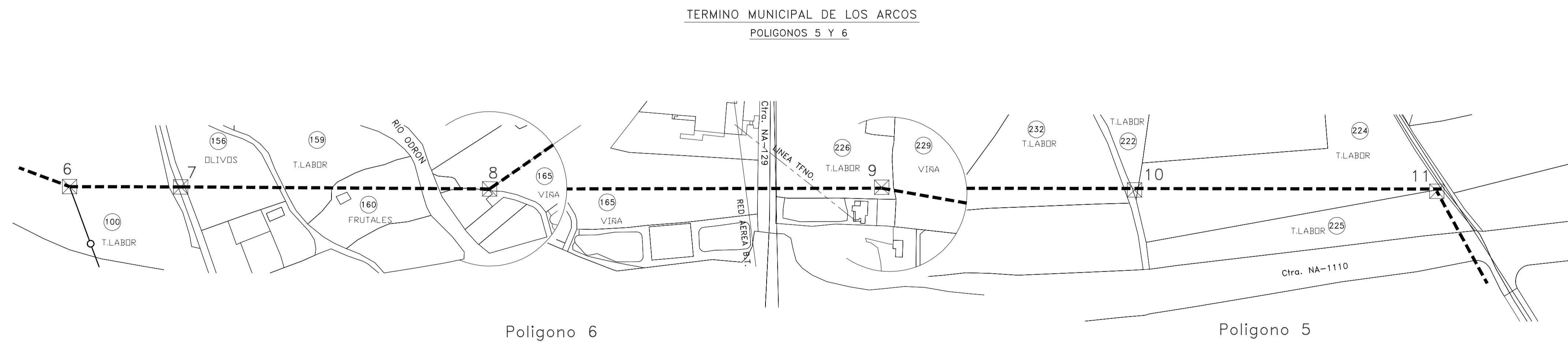
CONDUCTOR: Al-Ac 181,6 mm<sup>2</sup>. (LA-180)

**PERFIL**



NORMAS: MTDYC		PLANO DE COMPARACION 420 M.	
DISTANCIAS PARCIALES		80	223
DISTANCIAS AL ORIGEN		855	935
CONDUCT.	SERIE	4	5
	TIPO CONDUCTOR	LA-180	LA-180
TENSADO		EDS 10%	EDS 14%
APOYOS	NUMERO	06	07
	TIPO APOYO/ALTURA	HAR 13.000-15	C4500-20
	TOMA TIERRA	2P+A	2P+A
	ARMADO	NHR1	T4
	OBSERVACIONES	DESMONTAR C7000-16	DESMONTAR 15-800N-B3
		08	
		C3000-20	
		2P+A	
		T4	
		DESMONTAR PORTICO	
		09	
		C3000-18	
		2P+A	
		T4	
		DESMONTAR PORTICO	
		10	
		C2000-20	
		1P+A	
		B2	
		DESMONTAR 15-800N-B3	
		11	
		HA 6000-19	
		2P+A	
		T1	
		CRUC. DERIVACION T1	
		DESGUACE 15-630N-B2	
		ANTIESCALO	

**PLANTA**



<b>ISC</b> Proyectos de Ingeniería Sanchez C, S.L.P.U. C/ Ntra. Sra. de Los Nieves, 1-2ª (51011) PAMPLONA e-mail: ingen.sanchez@gmail.com 948-260347	PROYECTO DE LINEA AEREA-SUBTERRANEA A 13,2 KV. PARA ALIMENTACION AL POLIGONO INDUSTRIAL DE LOS ARCOS (Navarra)			
	<b>PERFIL LONGITUDINAL Y PLANTA                  LINEA AEREA - II</b>			
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.926 HECTOR SANCHEZ SEGURA	REFERENCIA P-19/22	ESCALA H=1:2.000 V=1:500	FECHA MARZO 2023	PLANO N.º <b>3</b>