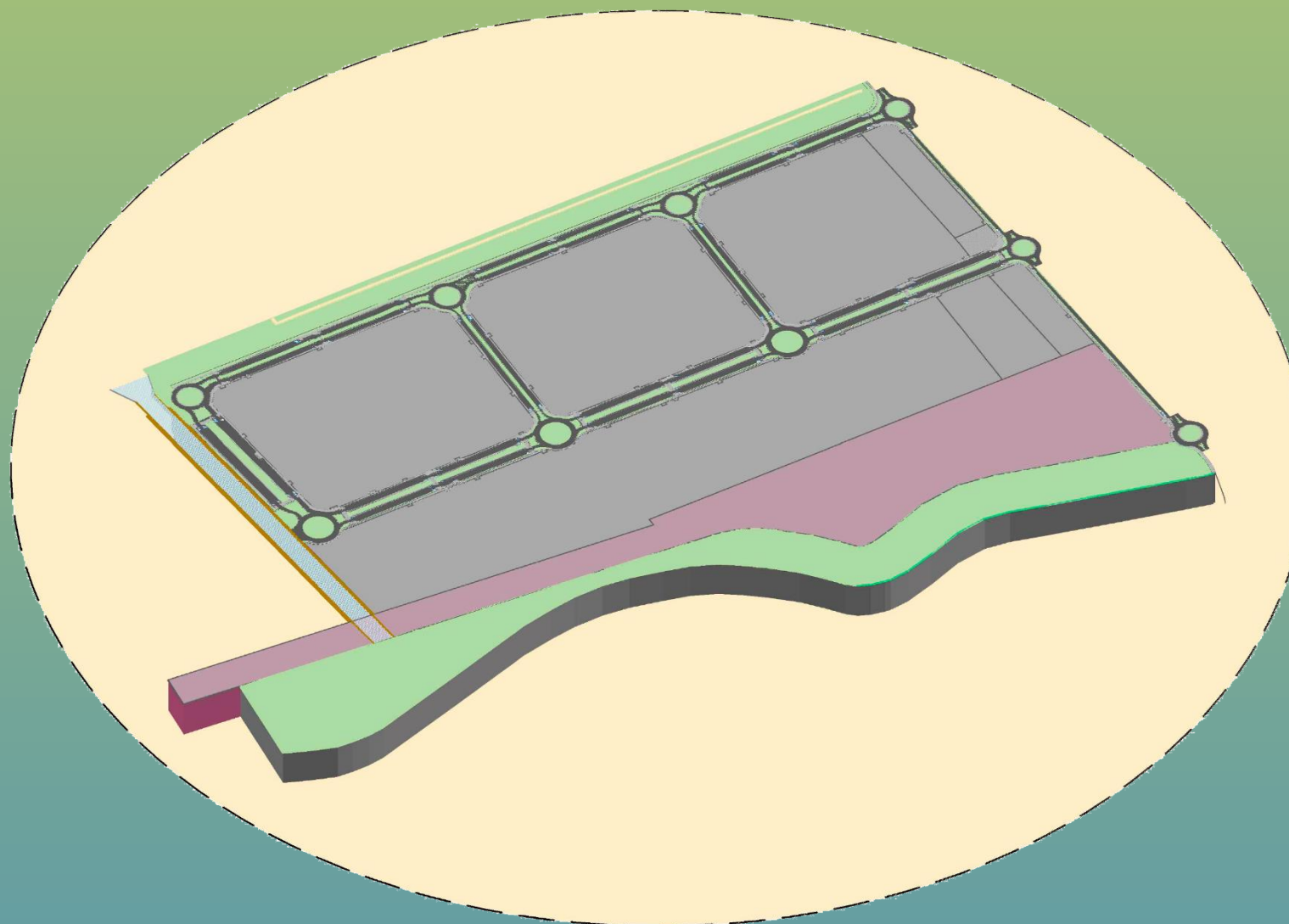


PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



TOMO VI: INSTALACIONES ELÉCTRICAS: SOTERRAMIENTO LAAT 132 KV, PROPIEDAD C.H.S.

HOJA DE FIRMAS

Este documento puede incorporar una o más firmas electrónicas.

EQUIPO REDACTOR

JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 2.215 C.O.I.T.I. Murcia

TOMO VI – SOTERRAMIENTO LAAT 132 KV, PROPIEDAD C.H.S.

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA:

- ANEJO Nº 01: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEJO Nº 02: CÁLCULOS DE APOYOS Y LÍNEA AÉREA
- ANEJO Nº 03: FICHA TÉCNICA CONDUCTOR SUBTERRÁNEO
- ANEJO Nº 04: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 02: PLANOS

- AT01. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- AT02. AFECCIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SC 132 KV PALMAR-CHS ALHAMA. ESTADO ACTUAL Y PROP. SOTERRAMIENTO
- AT03. AFECCIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SC 132 KV PALMAR-CHS ALHAMA. PLANTA 1
- AT04. AFECCIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SC 132 KV PALMAR-CHS ALHAMA. PLANTA 2
- AT05. AFECCIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SC 132 KV PALMAR-CHS ALHAMA. PLANTA 3
- AT06. AFECCIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SC 132 KV PALMAR-CHS ALHAMA. DETALLES

DOCUMENTO Nº 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 04: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADROS DE PRECIOS:

- CUADRO DE PRECIOS Nº1
- CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTO PARCIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

DOCUMENTO N° 01: MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	2
2.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.	2
3.	TITULAR DE LAS INSTALACIONES.....	2
4.	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.	2
5.	POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR Y CRITERIOS DE CÁLCULO.	2
6.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	2
6.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES.	2
6.2.	TRAZADO.	3
6.2.1.	PUNTOS DE ENTRONQUE Y FINAL DE LÍNEA.	3
6.2.2.	LONGITUD.	3
6.2.3.	TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS.	3
6.2.4.	RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS, ETC.	3
6.2.5.	RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS, CON DIRECCIÓN Y D.N.I.	3
6.3.	MATERIALES.	3
6.3.1.	CONDUCTORES	3
6.3.2.	AISLAMIENTOS.....	5
6.3.3.	ACCESORIOS.....	5
6.3.4.	PROTECCIONES ELÉCTRICAS DE PRINCIPIO Y FIN DE LÍNEA.	6
6.4.	CANALIZACIONES.....	6
6.4.1.	MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD	7
6.5.	PUESTA A TIERRA.	7
7.	CONCLUSIÓN.....	8

DOCUMENTO Nº01: MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

La Consejería de Fomento e Infraestructuras y el Instituto de Fomento de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia pretenden desarrollar una terminal intermodal y una zona de actividades logísticas y (ZAL de Murcia), en terrenos de Sangonera la Seca en el término municipal de Murcia, según plano de situación adjunto.

En esta zona se encuentra el trazado aéreo de la **línea de alta tensión simple circuito 132 kV denominada El Palmar – CHS Alhama**, propiedad de la **Confederación hidrográfica del Segura**.

En cumplimiento de las leyes y ordenanzas vigentes de suelo, se requiere el soterramiento de las infraestructuras de terceros existentes en la zona de urbanización, es por ello que se redacta el presente proyecto de soterramiento para su consideración por parte de la propietaria de la línea, y la Dirección General de Industria de Murcia y su aprobación en los términos que se determinen.

2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

Las líneas de media tensión quedan emplazadas en aceras **de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia, Sector I, Sangonera la Seca, según se puede apreciar en plano Nº1 de emplazamiento.**

3. TITULAR DE LAS INSTALACIONES.

La línea tendrá como titular inicial y final:

	TITULAR INICIAL	TITULAR FINAL
NOMBRE:	Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. (CHS).	Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. (CHS).
C.I.F.	Q-3017001 C	Q-3017001 C
DOMICILIO SOCIAL:	Plaza Fontes 1, 30001, Murcia.	Plaza Fontes 1, 30001, Murcia.

4. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Los Reglamentos y disposiciones oficiales a tener en cuenta en el presente son las que se citan:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE núm. 176, de 23 de julio de 1992).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE num. 68, de 19 de marzo de 2008).
- R.D. 337/2014 Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 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 (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2000; con corrección de errores en BOE núm. 62, de 13 de marzo de 2001).
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio de 2001, por el que se aprueban las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Normas Particulares de la Empresa Eléctrica Distribuidora Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto n.º 89/2012 C.A.R.M. de 28 de junio, por el que se establecen normas adicionales aplicables a las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna y atenuar los impactos ambientales.
- Manuales Técnicos y Normas IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

5. POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR Y CRITERIOS DE CÁLCULO.

La potencia a transportar corresponde a 25 MVA suministrados por la línea actualmente, con previsión de ampliación de un 100%.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El circuito de 132 kV de la línea subterránea de conexión tiene 2,335 Km de longitud, entre los apoyos de soterramiento, siendo las características principales del punto de conexión:

Tensión nominal	KV.	132
Potencia a transportar y ampliación 100%	MVA.	25+25 (prev)
Intensidad nominal	A.	218,95
Frecuencia	Hz.	50,00
Pcc red (Scc)	MVA.	5.600
Icc - Intens. permanente cortocircuito	KA.	31,5

características principales del cable seleccionado:

Denominación	HV-CWS AL	
Material del conductor		Al
Sección del conductor	mm2	400
Densidad de corriente real	A/mm2.	0,273366605
Densidad máxima de corriente	A/mm2.	1,349444644
I máx - Intensidad máxima	A	539,7778574
Potencia máxima a transportar 0,9 cosf	MW	111,0688137

Tipo Instalación/Tipo de conexión a tierra	Zanja con tubo en tresbolillo/Single Point	
Número de circuitos/Distancia entre ejes de circuitos (m)	1	1
Número de cables por fase	1	
Distancia entre ejes de los cables (mm)	320	
Profundidad del eje del tubo inferior (mm)	1650	

Comunicaciones

No se prevé inicialmente este tipo de instalación, quedando dispuesto un tetratubo para posibles instalaciones.

6.2. TRAZADO.

Las líneas soterradas proyectadas discurren subterráneas en todo su trazado, por aceras (carril bici) y calzadas públicas municipales de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia, Sector I, Sangonera la Seca.

6.2.1. Puntos de entronque y final de línea.

El punto de entronque de la nueva línea soterrada corresponde al nuevo apoyo A010008 de la línea 132 kV L552891, El Palmar – Alhama de Confederación Hidrográfica del Segura, a montar 46 metros anterior al existente, siendo AGR-18000-16 del tipo Conversión aéreo subterráneo, cimentación en tetrabloque.

El punto fin de la nueva línea soterrada corresponde al nuevo apoyo A010013 de la línea citada, que se instalará 12 metros posterior al actualmente existente, siendo AGR-18000-16 del tipo Conversión aéreo subterráneo, cimentación en tetrabloque.

6.2.2. Longitud.

La longitud de la nueva línea subterránea a crear es la siguiente:

Línea	Inicio	Fin	Longitud (m)
Tramo 1	Apoyo A010008	Empalme A-1	780
Tramo 2	Empalme A-1	Empalme A-2	770
Tramo 3	Empalme A-2	Apoyo A010013	785
			2.335

6.2.3. Términos municipales afectados.

El único término afectado es el de Murcia.

6.2.4. Relación de cruzamientos, paralelismos, etc.

Solo se contempla cruzamiento con Canal Guadalentín que no pertenece al dominio público hidráulico.

6.2.5. Relación de propietarios afectados, con dirección y D.N.I.

Exclusivamente se contempla el uso público de los viales que serán cedidos al Ayuntamiento de Murcia, con C.I.F. P3003000A y domicilio en Glorieta de España 1, 30004 Murcia.

6.3. MATERIALES.

6.3.1. Conductores

El cable seleccionado será HV-CWS Al/Voltalene RHZ1-RA+2OL(AS) 145 kV 1x400kAI+H150 de Prysmian o equivalente:

Se instalarán tres cables unipolares aislados de 132 kV y de 400 mm² de aluminio con pantalla

constituida por alambres de cobre de 150 mm² de sección de las siguientes características:

Sección del conductor/Sección de la pantalla (mm ²)	400,0	150,0
Tensión asignada/Tensión más elevada del material (kV)	132	145
Tensión soportada a impulso tipo rayo/a frecuencia industrial (kV)	650	275
Duración del cortocircuito (seg)	0,5	
Diámetro nominal (mm) /Peso (kgr/m)	23,4	6,334
Diámetro alma conductora/Diámetro conductor+capa semiconductora (mm)	23,4	26,4
Diámetro externo del aislamiento/de la pantalla conductora (mm)	62,4	73,4
Diámetro de la superficie del cable/medio de la pantalla (mm)	80,2	67,9
Resistencia del conductor en CC a 20°C (Ω/Km)	0,0778	
Coefficiente de variación de la resistividad del conductor a 20°C (α20 K-1)	0,00393	
Factor de pérdidas del aislamiento (tag delta)	0,0008	

Composición:

La composición general de los cables aislados con pantalla constituida por conductor de cobre para tensión nominal de 132 kV:

- Conductor: sección circular de cobre de cuerda segmentada tipo Milliken.
- Semiconductora interna: capa extrusionada de material semiconductor.
- Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE).
- Semiconductora externa: capa extrusionada de material semiconductor.
- Protección longitudinal al agua: cinta hinchable de estanqueidad colocada antes de la pantalla.
- Pantalla metálica: corona de alambres de cobre arrollados helicoidalmente.

Composición:

- Contraespira: fleje de cobre que cortocircuita todos los alambres de cobre.
- Protección longitudinal al agua: cinta hinchable de estanqueidad colocada después de la pantalla.
- Protección radial al agua: cinta de aluminio solapada, termopegada, adherida a la cubierta.
- Cubierta exterior: polietileno de alta densidad negro con capa exterior semiconductora.
- Características mecánicas DMZ1.

Cable de conexiones entre pantallas y cajas de conexiones

Serán de tipo concéntrico y las pantallas de los dos lados del empalme corresponderán al interior y el exterior respectivamente del cable concéntrico.

Las conexiones estarán diseñadas para minimizar la longitud de este tipo de cables, que no deberá sobrepasar los 10 m. Este cable estará constituido por un conductor de cobre, un aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que la pantalla del conductor principal; 1x150 mm². Además, este cable dispondrá de un aislamiento/cubierta exterior.

Se instalarán tres cables unipolares aislados de 132 kV y de 400 mm² de aluminio con pantalla constituida por alambres de cobre de 150 mm² de sección de las siguientes características:

Sección del conductor/Sección de la pantalla (mm ²)	400,0	150,0
Tensión asignada/Tensión más elevada del material (kV)	132	145
Tensión soportada a impulso tipo rayo/a frecuencia industrial (kV)	650	275
Duración del cortocircuito (seg)	0,5	
Diámetro nominal (mm) /Peso (kgr/m)	23,4	6,334
Diámetro alma conductora/Diámetro conductor+capa semiconductora (mm)	23,4	26,4
Diámetro externo del aislamiento/de la pantalla conductora (mm)	62,4	73,4
Diámetro de la superficie del cable/medio de la pantalla (mm)	80,2	67,9
Resistencia del conductor en CC a 20°C (Ω/Km)	0,0778	
Coeficiente de variación de la resistividad del conductor a 20°C (α20 K-1)	0,00393	
Factor de pérdidas del aislamiento (tag delta)	0,0008	

CABLES DE PUESTA A TIERRA:

Cables unipolares.

Estarán formados por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina.

La sección del conductor de estos cables debe ser igual o mayor que la sección de la pantalla a la que se conectan y como mínimo será la siguiente:

Tensión nominal de la Línea	Sección del conductor
132 kV	150 mm ²

Estos cables cumplirán las condiciones de la Norma UNE-HD-603 en todo lo que les sea de aplicación, excepto en lo referente a las tensiones de prueba.

Deberán soportar una tensión de 15 kV en corriente alterna durante 1 minuto.

Conductor de continuidad de tierra.

En los sistemas de conexión de pantallas en un solo punto ("single point"), se requerirá la colocación de un conductor de continuidad de tierras, o cable de acompañamiento, para proveer un camino de baja impedancia para las corrientes homopolares que se puedan producir en caso de circulación por la línea de corrientes de cortocircuito.

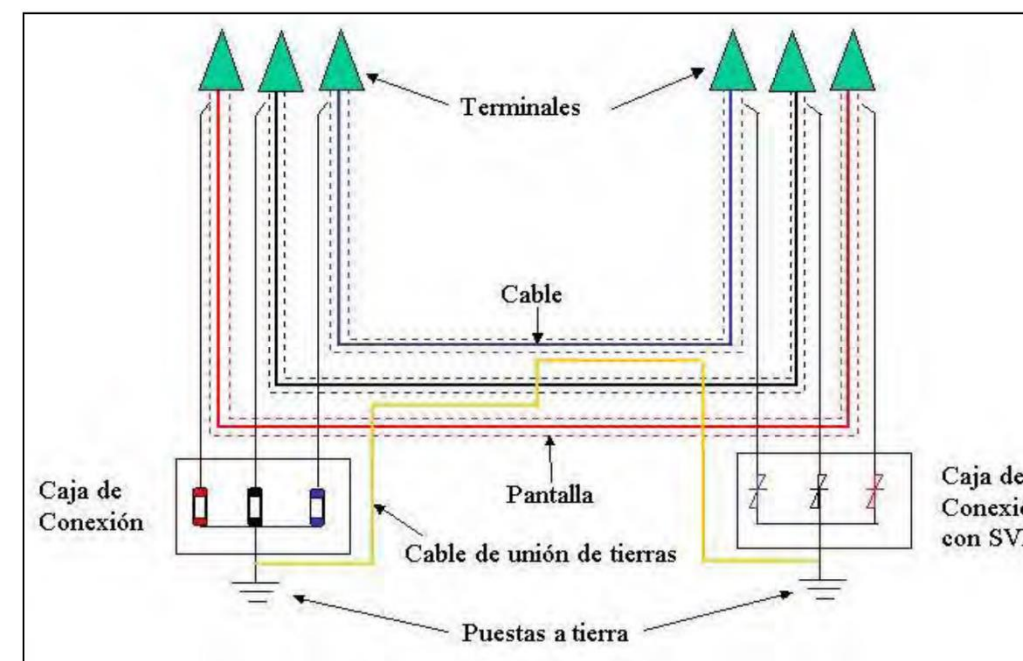
Este conductor de continuidad de tierra será de cobre con aislamiento de XLPE en todo su recorrido, debiendo soportar una tensión de ensayo de 5 kV a frecuencia industrial durante 1 minuto.

Las secciones utilizadas serán las siguientes:

Tabla: Sección de conductores de continuidad de tierra

Tensión nominal de la línea	Sección del conductor	Resistencia máxima
132 kV	150 mm ²	0,1437 Ω/km

En este tipo de conexiones es necesario colocar un cable adicional de continuidad de tierra para las corrientes de fallo, que normalmente retornarán a través de las pantallas del cable.



6.3.2. Aislamientos.

Para el aseguramiento del aislamiento ofrecido por la instalación, y previo a su última conexión a las celdas o elementos de maniobra se realizarán ensayos para cada de terna de cables de alta tensión una vez realizados los empalmes de cable seco según Normas Iberdrola, realizado por empresa homologada con informe de los siguientes parámetros:

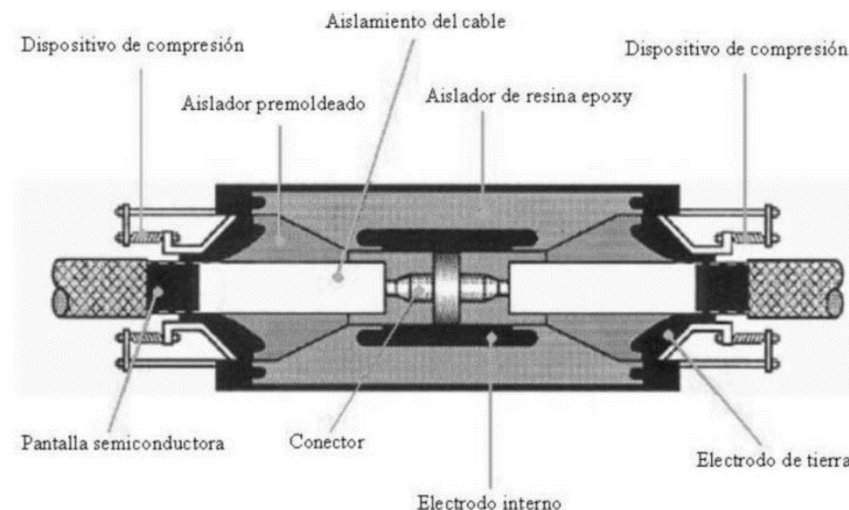
- Condiciones generales de instalación.
- Verificación de continuidad y orden de fases.
- Colocación de etiquetas de identificación de cable y circuito.
- Medida de la continuidad y resistencia óhmica de pantalla.
- Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta.
- Ensayo de tensión en corriente alterna.
- Ensayo de descargas parciales.

6.3.3. Accesorios.

Empalmes prefabricados de tres piezas.

El aislamiento principal de los empalmes prefabricados consiste en dos conos deflectores premoldeados, denominados adaptadores, y una unidad de resina epoxy o similar como cuerpo principal del empalme.

Finalmente, el empalme dispondrá de una carcasa de protección que tendrá, como mínimo, las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.



Terminales.

Los terminales se instalan en los extremos de los cables para garantizar la unión eléctrica de éste con otras partes de la red, manteniendo el aislamiento hasta el punto de la conexión.

Los terminales no deben limitar la capacidad de transporte de los cables, tanto en servicio normal como en régimen de sobrecarga, dentro de las condiciones de funcionamiento admitidas.

Tabla: Temperaturas máximas admisibles en el conductor

Compuesto aislante	Temperatura máxima del conductor		
	Funcionamiento normal	Sobrecarga de seguridad (1)	Cortocircuito (duración máxima 5s)
Polietileno reticulado (XLPE)	90	100	250

Terminales de exterior

La conexión entre el cable se realizará mediante terminales de exterior tipo TES 132-55 de Prysmian o similar unipolar por fase.

Las características técnicas de las botellas terminales serán compatibles con los cables en los que se instalen, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación a la que van destinados.

Características eléctricas

Características eléctricas

- Corriente.....Alterna trifásica
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensión asignada 132 kV
- Tensión más elevada para el material..... 145 kV
- Categoría de la red.....A (Según UNE 20435)
- Intensidad mínima admisible en cortocircuito (conductor)..... < 80,91 kA
- Intensidad mínima admisible en cortocircuito (pantalla)..... < 31,5 kA
- Duración del cortocircuito.....0,5 s

La capacidad de transporte, así como la corriente de cortocircuito soportada deberá ser al menos igual a la del cable de la instalación a la que va destinado.

Pararrayos.

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas, se instalará una autoválvula o pararrayos en cada uno de los extremos de los cables unipolares. Estos elementos se dispondrán entre el tramo aéreo y el terminal.

Serán de óxido de zinc, como elemento activo, y en cada una de las autoválvulas instaladas se dispondrá un cable de puesta a tierra aislado independiente en el que se instalará un contador de descargas.

La conexión a tierra del pararrayos no podrá efectuarse a través de la estructura del propio apoyo, sino que dispondrá de una línea de tierra propia. De esta forma se minimiza la impedancia en caso de descarga. El conductor cumplirá la norma de cable unipolar definida en el *Apartado 5.5 Cables de puesta a tierra.*

Características de PARARRAYOS de Óxido de Zinc:

Tensión de Red	132 kV
Aislamiento exterior	Material polimérico
Tensión de servicio continuo U_c kV	92
Tensión asignada U_r kV	120
Corriente de descarga nominal con onda 8/20 μs kA	10
Clase de descarga de línea	3
Nivel de aislamiento externo frec indust / tipo kV/kV rayo	275/650
Corriente de prueba del limitador de presión 0,2 kA seg	31,5
Tensión residual máxima con onda de corriente kV 1/5 μs y 10 KA	< 444
Tensión residual máxima con onda de corriente kV 8/20 μs y 10 kA	< 396
Tensión residual máxima con onda de corriente kV 30/60 μs y 1000 A	< 312
Funcionamiento con impulso tipo rayo 8/20 μs kA	10
Impulso de corriente de gran amplitud onda 4/10 μs kA	100
Variación Tensión residual antes y después de impulso de corriente larga duración (2400 μs)	<5%
Requerimientos mecánicos daN	100
Línea de fuga mínima fase tierra nivel de polución III fuerte	3.625
Línea de fuga mínima fase tierra nivel de polución IV muy fuerte	4.495

6.3.4. Protecciones eléctricas de principio y fin de línea.

De sobretensiones encomendadas a las autoválvulas instaladas en los aéreo subterráneos, quedando el resto de parámetros protegidos en origen en la E.T. El Palmar .

6.4. CANALIZACIONES.

El tipo de canalización a realizar es el normalizado por EL PROMOTOR para 132 kV, que es una conducción en zanja con los cables entubados en tresbolillo como se indica a continuación, incluyendo un tubo reserva.

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

- Tubo de polietileno de alta densidad, rígido, corrugado de doble pared, lisa interna y corrugada la externa.
- Diámetro exterior de 200 mm. En general, se debe cumplir que el diámetro interior del tubo sea 1,5 veces mayor que el diámetro del cable de potencia.
- Tramos de 6 m de longitud, con uniones entre tubos mediante manguitos con junta de estanqueidad.
- Separadores para 3+1 tubos de 200 mm de diámetro exterior para los cables de potencia y 2 tubos de 110 mm de diámetro exterior para el cable de tierra. Además de soporte para los cables 4 conductos de 40 mm de diámetro.

La zanja será la indicada en el plano 6, tendrá unas dimensiones de 1,0 m de anchura y 1,65 m de profundidad. Para el tendido de los cables de potencia se instalarán por cada circuito 3 tubos de 200 mm de diámetro exterior, en disposición al tresbolillo.

Para la colocación de cada terna de tubos se emplearán los separadores, los cuales se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada.

Con la instalación de estos separadores se garantiza que en toda la longitud de la zanja la distancia entre los cables de potencia sea de 320 mm y que el hormigón rodee completamente cada tubo al establecer un hueco entre ellos de 70 mm.

Para la instalación de los cables de cobre aislado 0,6/1 kV necesarios en el tipo de conexión de las pantallas single-point se colocarán dos tubos de polietileno de doble pared de 110 mm de diámetro exterior. Se deberá realizar la transposición de estos tubos en la mitad del recorrido del tramo single point. Estos tubos, al igual que los tubos de los cables de potencia, estarán sujetos mediante el mismo separador.

Para la instalación de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones, en el testigo del separador existe un soporte preparado para sujetar los tubos de telecomunicaciones, de tal forma que se colocará un cuatritubo de polietileno de 4 x 40 mm de diámetro exterior en el soporte de cada terna de tubos.

Los cuatritubos de telecomunicaciones serán de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm, presión nominal 10 bares y coeficiente de rozamiento menor de 0,08.

Los cambios de dirección del trazado del tramo subterráneo se intentarán realizar con radios de curvatura no inferiores a 12,5 m (al menos 50 veces el diámetro exterior del tubo) con motivo de facilitar la operación de tendido. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los tubos evitando rebabas y hendiduras producidas por el transporte de los mismos, realizando una inspección visual antes de montar cada tubo, desechando los tubos que presenten fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de defecto.

Las uniones de los tubos deberán tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de las mismas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudieran dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.).

Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm.

Una vez colocados los tubos de los cables de potencia, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se procederá al hormigonado de los mismos, sin pisar la canalización, vertiendo y vibrando el hormigón de calidad HM-20/B/20 al menos en dos tongadas. Una primera para fijar los tubos y otra para cubrir completamente los tubos de potencia hasta alcanzar la cota del inicio del soporte de los tubos de telecomunicaciones.

A continuación, se procederá a colocar los tubos de telecomunicaciones en los soportes de los separadores. Durante el trabajo de colocación de los tubos se deberá instalar en su interior una cuerda guía para facilitar su posterior mandrilado. Estas guías deberán ser de nylon de diámetro no inferior a 5 mm.

Una vez colocados los tubos de telecomunicaciones, inmovilizados y perfectamente alineados y unidos se rellenará la zanja con capas compactadas no superiores a 250 mm de espesor de tierra procedente de la excavación, arena, o todo uno normal al 95% P.M. (proctor modificado). Dentro de esta capa de relleno, a una distancia de 250 mm del firme de hormigón, se instalarán las cintas de polietileno de 150 mm de ancho indicativas de la presencia de cables eléctricos de alta tensión.

En el caso de superficies no pavimentadas la reposición será a las condiciones existentes antes del inicio de los trabajos.

Una vez finalizada la obra civil, para comprobar que se ha realizado adecuadamente, se realizará el mandrilado en los dos sentidos de todos los tubos, tanto los tubos de los cables de potencia como los tubos de telecomunicaciones. 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. La cuerda guía deberá ser de nylon de diámetro no inferior a 10 mm para los tubos de los cables de potencia y de diámetro no inferior a 5 mm para los tubos de telecomunicaciones.

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.

6.4.1. Medidas de señalización y seguridad

Sobre la capa de empaquetado de los tubos bien sea en arena u hormigonados y a 0,70 m del firme final se instalarán las cintas de señalización necesarias y que en plano 6 se definen, a todo lo largo del trazado del cable.

6.5. PUESTA A TIERRA.

Se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Las pantallas metálicas de los cables en los empalmes seccionados y en las botellas terminales según el tipo de conexión a tierra de las pantallas metálicas elegido.
- Todos los bastidores metálicos de equipos de protección, equipos de telecomunicaciones, etc.

Los elementos que constituyen el sistema de puesta a tierra son: línea de tierra, electrodos de puesta a tierra y diferentes elementos según el tipo de conexión a tierra de las pantallas metálicas.

La línea de tierra es el conductor que une el electrodo de puesta a tierra con el punto de la instalación que ha de conectarse a tierra, en concreto, las cajas de puesta a tierra de las pantallas de los cables. La Línea de tierra será un conductor de sección 150 mm².

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

En las terminaciones en subestaciones se conectará la pantalla del cable de potencia al sistema de puesta a tierra de la instalación existente.

Conexión de pantallas a tierra

Con objeto de minimizar las pérdidas por circulación de corrientes en las pantallas metálicas se realizará un conexionado de las pantallas tipo “single – point”. El tipo de conexión a tierra de las pantallas metálicas “single – point” consiste en conectar las pantallas metálicas de los tres cables de cada circuito rígidamente a tierra en un solo punto a lo largo de la longitud del cable, es decir en ambos extremos.

En definitiva, en un extremo de la LSAT las pantallas metálicas de los tres cables de cada circuito estarán conectadas a tierra mediante cajas unipolares o tripolares de conexión directa a tierra tipos 1 o 3xSC-9X de Prysmian o similar, y en el otro extremo de la LSAT las pantallas metálicas de los tres cables de cada circuito estarán conectadas a tierra mediante cajas unipolares o tripolares de conexión a tierra a través de descargadores de óxido de zinc del tipo 1 o 3xSC-3/90X de Prysmian o similar. La conexión de la pantalla de los terminales a las cajas de conexión de pantallas con descargadores se realizará con cable aislado 0,6/1 Kv y 150 mm² tipo Afumex o similar.

En este tipo de conexión a tierra de las pantallas metálicas es necesario tender un cable de tierra, paralelo a la línea, como camino de retorno de las corrientes homopolares. Se realizará la transposición de este cable para evitar que circulen corrientes por él a la mitad del recorrido. En nuestro caso, en cada circuito se dispondrá de cable de cobre aislado de 0,6/1 kV y 150 mm² de sección en el interior de los tubos de polietileno de 110 mm de diámetro exterior, dispuestos como se indica en el plano de la zanja.

Cajas de puesta a tierra de las pantallas.

Se instalarán cajas de puesta a tierra para alojar las conexiones de las pantallas de los conductores. Dependiendo del sistema de puesta a tierra definido para la instalación, estas cajas pueden incluir limitadores de tensión.

Las cajas de conexión de pantallas serán trifásicas y dispondrán de una envolvente preparada para alojar las conexiones de las pantallas, los cables de conexión a tierra y los limitadores de tensión asociados en caso necesario.

Serán accesibles mediante útil específico o llave para permitir la realización de los ensayos de puesta en servicio y de mantenimiento periódico del sistema de cable. Para facilitar estas operaciones, no contendrán ningún tipo de rellenos y las conexiones de las pantallas de los cables entre sí y con la red de tierras local se realizarán con pletinas desmontables.

Las envolventes estarán fabricadas en acero galvanizado o acero inoxidable y serán capaces de contener los efectos de fallo térmico o eléctrico de cualquiera de los elementos alojados en ellas sin que se produzcan

daños a elementos externos vecinos. Además, deberán estar conectadas siempre a tierra por medio de una conexión independiente de la puesta a tierra de los elementos contenidos en su interior.

Estarán provistas de una pantalla aislante y transparente que evite contactos accidentales a elementos en tensión cuando la caja esté abierta, de forma que tenga un grado de protección IPXXB con la tapa abierta. En sitio visible, dispondrán de una etiqueta que muestre la línea a la que pertenecen y el esquema de conexión y, en su exterior, estarán identificadas mediante el símbolo normalizado de peligro tensión según el RD 485/1997.

Las dimensiones máximas serán las siguientes:

- Altura: 850 mm.
- Anchura: 680 mm.
- Profundidad: 395 mm.

Secciones e intensidades de cortocircuito normalizada en las pantallas

Tensión asignada U (kV)	Sección de la pantalla (mm ²)	Intensidad Icc 0.5 seg. (kA)
132	120	23

Según el lugar de instalación se diferencian dos tipos:

Exteriores: estarán preparadas para su fijación sobre torres y sobre pórtico a la intemperie, con una tapa practicable que deberá cerrarse mediante candado de seguridad. Cumplirán un grado de protección IP55 según UNE 20324 y un grado de protección mecánica frente a impactos IK10 según EN 50102.

Subterráneas: estarán preparadas para su fijación a nivel de suelo y enterradas. La tapa y el cuerpo de la caja deberán cerrarse mediante tornillería inoxidable.

Limitadores de tensión (SVL).

Los limitadores de tensión para las pantallas son dispositivos con características tensión-corriente fuertemente no lineal, destinados a limitar las diferencias de potencial transitorias que, con ocasión de sobretensiones de impulsos, atmosféricas o de maniobra, pueden aparecer entre elementos del circuito de pantallas con rigidez dieléctrica limitada.

Serán de óxido de cinc (ZnO) y estarán dimensionados para no tener ningún efecto limitador frente a sobretensiones temporales, a frecuencia industrial en condiciones normales de funcionamiento y en las condiciones de intensidad máxima de cortocircuito.

Sin embargo, deberán conducir para las perturbaciones breves de origen atmosférico o de maniobra, que originan tensiones muy elevadas en los extremos y en los puntos de discontinuidad, limitando estas tensiones a valores admisibles.

Las tensiones que se han de limitar son las que aparecen entre pantallas y la tierra local, que someten a esfuerzos dieléctricos a la cubierta exterior del cable y a los aisladores de soporte de los terminales, y las que se presentan entre los dos extremos de pantalla que concurren en un mismo empalme con discontinuidad de pantalla, que deben ser soportadas por un espesor muy reducido de material aislante en el interior del empalme.

Los limitadores de tensión deben dimensionarse en cada instalación para obtener un nivel de protección adecuado, aunque habitualmente se utilizarán con las siguientes características:

Tensión asignada: 6 kV.

Tensión residual: ≤ 20 kV.

Corriente nominal de descarga con onda 8/20 μ s: ≥ 10 kA.

Respecto al resto de características y ensayos de tipo y recepción, deberán cumplir los requisitos indicados en la norma UNE-EN 60099-4.

7. CONCLUSIÓN.

Con lo anteriormente expuesto se considera suficientemente descrita la instalación a que se refiere el presente proyecto, quedando a disposición para cualquier aclaración necesaria.

Murcia, marzo de 2023

El Ingeniero Técnico Industrial

José Eloy Cobarro Carrasco

Colegiado 2215 C.O.I.T.I. Murcia

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 01: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.	2
1.1.	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO.	2
1.1.1.	CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADIABÁTICO.	2
1.1.2.	CÁLCULO DEL FACTOR NO ADIBÁTICO.	2
1.1.3.	CÁLCULO EN PANTALLAS.	2
1.2.	CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN SERVICIO EN RÉGIMEN PERMANENTE	3
1.2.1.	INTENSIDAD ADMISIBLE.....	3
1.2.2.	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA.	3
1.2.3.	RESISTENCIA DE LA PANTALLA EN CORRIENTE ALTERNA.	4
1.2.4.	PÉRDIDAS DIELECTRICAS.....	4
1.2.5.	FACTOR DE PÉRDIDAS EN LA PANTALLA.	4
2.	CÁLCULOS MECÁNICOS.	4

DOCUMENTO Nº01: ANEJO 01 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS ELÉCTRICOS

1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

1.1. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO.

El cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito en el conductor se realiza según la norma UNE 21192, "Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático".

La intensidad de cortocircuito admisible viene dada por la expresión:

$$I = \varepsilon \cdot I_{AD}$$

I : es la intensidad de cortocircuito admisible;

I_{AD} : es la intensidad de cortocircuito calculada en una hipótesis adiabática;

ε : es el factor que tiene en cuenta la pérdida de calor en los componentes adyacentes.

Como se puede deducir de los siguientes apartados:

$$I = 1,000002 \times 53,45 \text{ kA} = \mathbf{53,45 \text{ Ka}}$$

Sección (mm ²)	Intensidad I_{cc}	
	kA	Tiempo
400 Al	53	0,5 segundos

1.1.1. Cálculo de la intensidad de cortocircuito adiabático.

La fórmula del calentamiento adiabático, se presenta bajo la siguiente forma general:

$$I_{AD}^2 \cdot t - K^2 \cdot S^2 \cdot \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)$$

Donde:

I_{AD} : es la intensidad de cortocircuito (valor eficaz durante el cortocircuito) calculada en una hipótesis adiabática (A);

t : es la duración del cortocircuito (s). Se tomará el valor de 0,5 s.

K : es la constante que depende del material del componente conductor de corriente.

- Para conductores de aluminio se utilizará el valor de $148 \text{ A}\cdot\text{s}^{1/2}/\text{mm}^2$
- Para conductores de cobre se utilizará el valor de $226 \text{ A}\cdot\text{s}^{1/2}/\text{mm}^2$

S : es la sección geométrica del componente conductor de corriente; para los conductores se tomará la sección nominal, y para las pantallas la sección de 1 alambre (*Apartado 7.1.3*).

θ_f : es la temperatura final (°C). En el conductor se utilizarán 90°C y en la pantalla se utilizarán 80°C.

θ_i : es la temperatura inicial (°C). En el conductor se utilizarán 250°C y en la pantalla se utilizarán 210°C.

β : es la inversa del coeficiente de variación de resistencia con la temperatura del componente conductor de corriente a °C (K);

- Para conductores de aluminio se utilizará el valor de 228 K
- Para conductores de cobre se utilizará el valor de 234,5 K

En nuestro caso el valor de I_{AD} para conductor de aluminio 400 mm² es **53,45 kA**.

1.1.2. Cálculo del factor no adiabático.

La fórmula general de una ecuación empírica para el factor no adiabático es la siguiente:

$$\varepsilon = \sqrt{1 + F \cdot A \cdot \sqrt{\frac{t}{S}} \cdot F^2 \cdot B \cdot \left(\frac{t}{S}\right)}$$

Donde:

F : es el factor que tiene en cuenta la imperfección de los contactos térmicos entre el conductor o los alambres y los materiales metálicos no adyacentes. Se tomará $F=0,7$ para los conductores y $F=0,5$ para las pantallas.

A, B : son las constantes empíricas basadas en las características térmicas de los materiales no metálicos adyacentes.

$$A = \frac{C_1}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} \text{ (mm}^2/\text{s)}^{1/2} \text{ donde } C_1 = 2.464 \text{ mm/m}$$

$$B = \frac{C_2}{\sigma_c} \cdot \frac{\sigma_i}{\rho_i} \text{ (mm}^2/\text{s)} \text{ donde } C_2 = 1,22 \text{ K}\cdot\text{m}\cdot\text{mm}^2/\text{J}$$

donde:

σ_c : es el calor específico volumétrico del componente conductor de corriente

- Para el cobre se tomará el valor de $3,45 \times 10^6 \text{ J/K}\cdot\text{m}^3$
- Para el aluminio se tomará el valor de $2,5 \times 10^6 \text{ J/K}\cdot\text{m}^3$

σ_i : es el calor específico volumétrico de los materiales no metálicos adyacentes. Se tomará el valor de $2,4 \times 10^6 \text{ J/K}\cdot\text{m}^3$ (correspondiente al XLPE)

ρ_i : es la resistividad térmica de los materiales no metálicos adyacentes. Se tomará el valor de $3,5 \text{ K}\cdot\text{m/W}$ (correspondiente al XLPE).

En nuestro caso el valor de **ε es 1,000002**.

1.1.3. Cálculo en pantallas.

Se aplicará el mismo método para el cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito en las pantallas. No se considerará la influencia de la lámina metálica adherida a la cubierta del cable ni la influencia de los flejes equipotenciales dispuestos helicoidalmente.

Se calculará para un alambre tomado individualmente y se multiplicará después por el número de alambres para obtener el valor total de la intensidad de cortocircuito. Por lo tanto, se utilizará en todas las fórmulas la sección de un alambre tomado individualmente.

En nuestro caso:

I_{AD} de un alambre es 244,39 A, y para el conjunto de 91 alambres es de 22,24 kA

$$I = 1,000002 \times 19,06 \text{ kA} = \mathbf{19,06 \text{ kA}}$$

1.2. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN SERVICIO EN RÉGIMEN PERMANENTE

El cálculo de la intensidad máxima admisible en servicio se realizará según la norma UNE 21144, "Cálculo de la intensidad admisible en los cables aislados en régimen permanente". En este apartado se detallan las fórmulas y el método a utilizar.

Tabla: Intensidades admisibles máximas en régimen permanente.

Tensión (kV)	Sección (mm²)	1 circuito por zanja		2 circuitos por zanja	
		Conexión rígida a tierra	Conexiones especiales	Conexión rígida a tierra	Conexiones especiales
132	400 Al	50MVA/647A	62MVA/796A	44MVA/563A	54MVA/694A
	630 Al	127MVA / 554A	159MVA / 695A	109MVA / 477A	138MVA / 606A

1.2.1. Intensidad admisible.

La intensidad admisible en un cable para corriente alterna puede deducirse de la expresión que da el calentamiento del conductor por encima de la temperatura ambiente. En este caso hemos considerado que la desecación del suelo no existe, ya que se prevé rellenar los cables con un relleno de resistividad térmica controlada.

$$\Delta\theta = \left(I^2 R + \frac{1}{2} W_d \right) T_1 + \left[I^2 R(1 + \lambda_1) + W_d \right] n T_2 + \left[I^2 R(1 + \lambda_1 + \lambda_2) + W_d \right] n (T_3 + T_4)$$

donde:

I : es la intensidad de la corriente que circula en un conductor (A);

$\Delta\theta$: es el calentamiento del conductor respecto a la temperatura ambiente (K);

R : es la resistencia del conductor bajo los efectos de la corriente alterna, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio (Ω/m);

W_d : son las pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud, del aislamiento que rodea al conductor (W/m);

T_1 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre el conductor y la envolvente (K·m/W);

T_2 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del relleno de asiento entre la envolvente y la armadura (K·m/W). En nuestro caso, al ser un cable no armado, el valor es 0;

T_3 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del revestimiento exterior del cable (K·m/W);

T_4 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre la superficie del cable y el medio circundante (K·m/W);

n : es el número de conductores aislados en servicio en el cable (conductores de la misma sección y transportando la misma carga);

λ_1 : es la relación de las pérdidas en la cubierta metálica o pantalla con respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable;

λ_2 : es la relación de las pérdidas en la armadura respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable;

La intensidad de corriente admisible se obtiene, una vez obtenida la fórmula anterior, como se indica seguidamente:

$$I = \left(\frac{\Delta\theta - W_d [0,5T_1 + n(T_2 + T_3 + T_4)]}{RT_1 + nR(1 + \lambda_1)T_2 + nR(1 + \lambda_1 + \lambda_2)(T_3 + T_4)} \right)^{0,5}$$

1.2.2. Resistencia del conductor en corriente alterna.

La resistencia del conductor, por unidad de longitud, en corriente alterna y a la temperatura máxima de servicio, viene dada por la fórmula siguiente:

$$R = R' \cdot (1 + \gamma_s + \gamma_p)$$

donde

R : es la resistencia del conductor con corriente alterna a la temperatura máxima de servicio (Ω/m);

R' : es la resistencia del conductor con corriente continua a la temperatura máxima de servicio (Ω/m);

γ_s : es el factor pelicular;

γ_p : es el factor de efecto proximidad;

a) La resistencia del conductor en corriente continua, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio, θ , viene dada por:

$$R' = R_0 \cdot [1 + \alpha_{20} \cdot (\theta - 20)] \quad \text{donde,}$$

R_0 : es la resistencia del conductor con corriente continua a 20°C

α_{20} : es el coeficiente de variación a 20°C de la resistividad en función de la temperatura, por Kelvin.

• Para conductores de aluminio se utilizará el valor de $4,03 \times 10^{-3}$.

• Para conductores de cobre se utilizará el valor de $3,93 \times 10^{-3}$.

θ : es la temperatura máxima de servicio en grados Celsius para el cable. Se tomarán como temperaturas máximas de servicio los valores de 90°C para el conductor y 80°C para la pantalla.

b) El factor de efecto pelicular γ_s viene dado por:

$$\gamma_s = \frac{\chi_s^4}{192 + 0,8\chi_s^4}$$

donde

$$\chi_s^2 = \frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R'} \cdot 10^{-7} \kappa_s$$

f : es la frecuencia de la corriente de alimentación, en hercios (50 Hz);

κ_s : es un factor. Se tomará el valor indicado en la norma UNE 21144-1-1

c) El factor de efecto proximidad γ_p , viene dado por:

$$\gamma_p = \frac{\chi_p^4}{192 + 0,8\chi_p^4} \cdot \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 \cdot \left[0,312 \cdot \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 + \frac{1,18}{\frac{\chi_p^4}{192 + 0,8\chi_p^4} + 0,27} \right]$$

donde:

$$\chi_p^2 = \frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R} \cdot 10^{-7} \kappa_p$$

d_c : es el diámetro del conductor;

s : es la distancia entre ejes de los conductores.

κ_p : es un factor. Se tomará el valor indicado en la norma UNE 21144-1-1.

1.2.3. Resistencia de la pantalla en corriente alterna.

La resistencia de la pantalla en corriente alterna, se calculará igual que para el conductor, pero con la salvedad de que d_c será el diámetro medio de la pantalla. La distancia entre ejes de los conductores será la misma que en el apartado anterior.

1.2.4. Pérdidas dieléctricas.

Al ser un cable de corriente alterna, se han de calcular las pérdidas dieléctricas. Las pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud y en cada fase, vienen dadas por:

$$W_d = \omega \cdot C \cdot U_o^2 \cdot \text{tg} \delta \quad (\text{W/m})$$

donde

ω : es $2 \pi f$

C : es la capacidad por unidad de longitud (F/m);

U_o : es la tensión con relación a tierra

$\text{tg} \delta$: es el factor de pérdidas del aislamiento a la frecuencia y a la temperatura de servicio. Se tomará el valor de 0,001.

La capacidad para los conductores de sección circular viene dada por:

$$C = \frac{\epsilon}{18 \cdot \ln \left(\frac{D_i}{d_c} \right)} 10^{-9} \quad (\text{F/m})$$

donde

ϵ : es la permitividad relativa del material aislante. Se tomará el valor de 2,5

D_i : es el diámetro exterior del aislamiento (con exclusión de la pantalla semiconductora);

d_c : es el diámetro del conductor, incluida la capa semiconductora interna.

1.2.5. Factor de pérdidas en la pantalla.

Las pérdidas originadas en las pantallas (λ_1) son debidas a las corrientes de circulación (λ_1') y a las corrientes de Foucault (λ_1'').

Así:

$$\lambda_1 = \lambda_1' + \lambda_1''$$

2. CÁLCULOS MECÁNICOS.

Se acompañan anexos los cálculos mecánicos y eléctricos de los apoyos fin de línea y los últimos vanos correspondientes.

DOCUMENTO N° 01: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO N° 02: CÁLCULOS DE APOYOS Y LÍNEA ELÉCTRICA

CÁLCULOS ELÉCTRICOS POR CIRCUITO

Cálculos eléctricos	Valores
TENSIÓN DE LA LÍNEA (kV)	132
RESISTENCIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	0,1234
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA (Ohmios/Km)	0,4264
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	0,2682
CAPACIDAD MEDIA	0,0085
TENSIÓN CRÍTICA DISRUPTIVA A 15 °C Y AMBIENTE HÚMEDO (kV)	84
PÉRDIDAS DE POTENCIA POR EFECTO CORONA (kW/km fase)	---
DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (A/mm ²)	2,3401
INTENSIDAD MÁXIMA (A)	424,9585
POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR (kW)	77727
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (V)	191,1066
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (%)	0,1448
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (kW)	66,8596
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (%)	0,0860
RENDIMIENTO DE LA LÍNEA (%)	99,9140

DATOS DE LA LÍNEA

Datos de la línea	Fase	Protección
TENSIÓN (KV)	132	
CONDUCTOR	LA-180 (147-AL1/34-ST1A)	AC-75
NÚMERO FASES	3	
NÚMERO COND/FASE	1	
LONGITUD CADENA SUSPENSIÓN(	2,14	
LONGITUD CADENA AMARRE (m)	2,14	
ALTURA DEL PUENTE (m)	2,14	
TEMPERATURA MAX. TENDIDO(°C)	50	
VELOCIDAD VIENTO (Km/h)	120	

DATOS DEL CONDUCTOR

Datos del conductor	Fase	Protección 1	Protección 2
DIÁMETRO (MM)	17,5	11,2	
PESO (KG/M)	0,676	0,593	
PESO COND+SALV		0,653	
CARGA DE ROTURA (Kg):	6520	9931	
SECCIÓN (MM2)	181,6	74,8	
COEFICIENTE DE DILATACIÓN	1,78E-5	1,15E-5	
MÓDULO ELASTICIDAD (Kg/mm2)	8200	18000	
EDS Max. Zona A (%)	20	14	
EDS Max. Zona B (%)	20	13	
EDS Max. Zona C (%)	20	19	
SOBRECARGA VIENTO 120 Km/h (Kg/m)	0,892	0,685	
SOBRECARGA VIENTO COND+SALV 120 Km/h (Kg/m)		0,814	
SOBRECARGA VIENTO 1/2 120Km/h (Kg/m)	0,446	0,343	
SOBRECARGA VIENTO 1/2 COND+SALV 120Km/h (Kg/m)		0,407	
ÁNGULO OSCILACIÓN 120Km/h (°)	52,85	49,13	
ÁNGULO OSCILACIÓN COND+SALV 120Km/h (°)		51,253	
PESO VIENTO 120Km/h (Kg/m)	1,119	0,906	
PESO VIENTO COND+SALV 120Km/h (Kg/m)		1,043	
PESO VIENTO 1/2 120Km/h (Kg/m)	0,810	0,685	
PESO VIENTO 1/2 COND+SALV 120Km/h (Kg/m)		0,769	
PESO HIELO ZONA B (Kg/m)	1,444	1,207	
PESO HIELO COND+SALV ZONA B (Kg/m)		1,392	
PESO HIELO ZONA C (Kg/m)	2,212	1,822	
PESO HIELO COND+SALV ZONA C (Kg/m)		2,132	
COMPOSICIÓN NÚM. HILOS ALUMINIO+ACERO	30+7		
RESISTENCIA A 20°C (Ohmios/Km)	0,1962		



DATOS TOPOGRAFICOS

APOYOS		L. VANO (m)		TENSE MÁX (Kg)		COTA DEL TERRENO (m)	ÁNGULO INT (Cent.)	Altura útil cruc. inf. replanteo (m)	ZONA	TIPO TERRENO	SEGURIDAD REFORZADA
Nº	FUNCIÓN	ANTERIOR	POSTERIOR	ANTERIOR	POSTERIOR						
A010008	FL	0	299	0	2030	68		16	A	Normal	NO
A010007	AN-AM	299	330	2030	2044	66	155	16	A	Normal	NO
A010006	FL	330	0	2044	0	69		16	A	Normal	NO

DATOS DE LA LÍNEA

Datos de la línea	Fase	Protección
TENSIÓN (KV)	132	
CONDUCTOR	LA-180 (147-AL1/34-ST1A)	AC-75
NÚMERO FASES	3	
NÚMERO COND/FASE	1	
LONGITUD CADENA SUSPENSIÓN(	2,14	
LONGITUD CADENA AMARRE (m)	2,14	
ALTURA DEL PUENTE (m)	2,14	
TEMPERATURA MAX. TENDIDO(°C)	50	
VELOCIDAD VIENTO (Km/h)	120	

DATOS DEL CONDUCTOR

Datos del conductor	Fase	Protección 1	Protección 2
DIÁMETRO (MM)	17,5	11,2	
PESO (KG/M)	0,676	0,593	
PESO COND+SALV		0,653	
CARGA DE ROTURA (Kg):	6520	9931	
SECCIÓN (MM2)	181,6	74,8	
COEFICIENTE DE DILATACIÓN	1,78E-5	1,15E-5	
MÓDULO ELASTICIDAD (Kg/mm2)	8200	18000	
EDS Max. Zona A (%)	20	14	
EDS Max. Zona B (%)	20	13	
EDS Max. Zona C (%)	20	19	
SOBRECARGA VIENTO 120 Km/h (Kg/m)	0,892	0,685	
SOBRECARGA VIENTO COND+SALV 120 Km/h (Kg/m)		0,814	
SOBRECARGA VIENTO 1/2 120Km/h (Kg/m)	0,446	0,343	
SOBRECARGA VIENTO 1/2 COND+SALV 120Km/h (Kg/m)		0,407	
ÁNGULO OSCILACIÓN 120Km/h (°)	52,85	49,13	
ÁNGULO OSCILACIÓN COND+SALV 120Km/h (°)		51,253	
PESO VIENTO 120Km/h (Kg/m)	1,119	0,906	
PESO VIENTO COND+SALV 120Km/h (Kg/m)		1,043	
PESO VIENTO 1/2 120Km/h (Kg/m)	0,810	0,685	
PESO VIENTO 1/2 COND+SALV 120Km/h (Kg/m)		0,769	
PESO HIELO ZONA B (Kg/m)	1,444	1,207	
PESO HIELO COND+SALV ZONA B (Kg/m)		1,392	
PESO HIELO ZONA C (Kg/m)	2,212	1,822	
PESO HIELO COND+SALV ZONA C (Kg/m)		2,132	
COMPOSICIÓN NÚM. HILOS ALUMINIO+ACERO	30+7		
RESISTENCIA A 20°C (Ohmios/Km)	0,1962		

DATOS TOPOGRAFICOS

APOYOS		L. VANO (m)		TENSE MÁX (Kg)		COTA DEL TERRENO (m)	ÁNGULO INT (Cent.)	Altura útil cruc. inf. replanteo (m)	ZONA	TIPO TERRENO	SEGURIDAD REFORZADA
Nº	FUNCIÓN	ANTERIOR	POSTERIOR	ANTERIOR	POSTERIOR						
1	FL	0	299	0	2030	68		16	A	Normal	NO
2	AN-AM	299	330	2030	2044	66	155	16	A	Normal	NO
3	FL	330	0	2044	0	69		16	A	Normal	NO



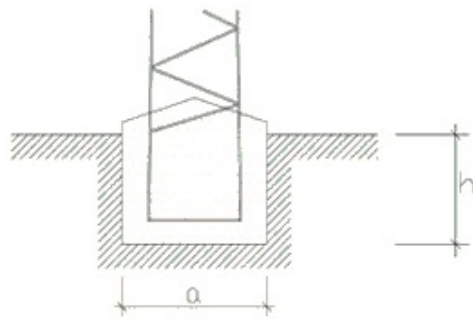
DATOS DE LAS CIMENTACIONES

Volumen total de excavación: 48,69 m3

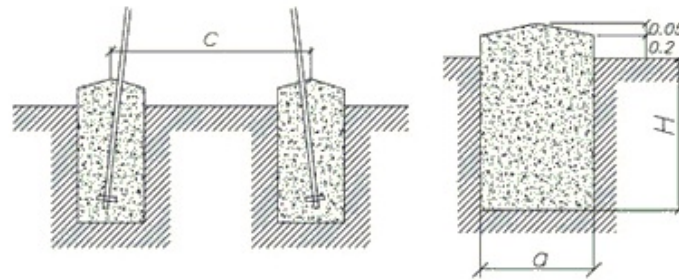
Volumen total de cimentación: 51,88 m3

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m3)	V (Horm.) (m3)
A010008	AGR-18000-16	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,85	0,55	1,2	3,15	3,5	20,17	21,42
A010007	CO-9000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,15	0,25	0,9	2,5	4,85	8,35	9,05
A010006	AGR-18000-16	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,85	0,55	1,2	3,15	3,5	20,17	21,42

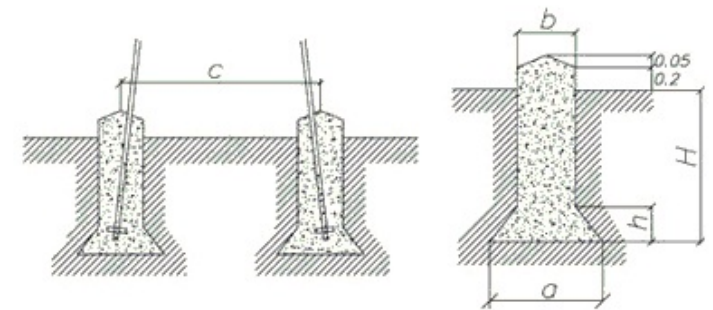
Cimentación monobloque



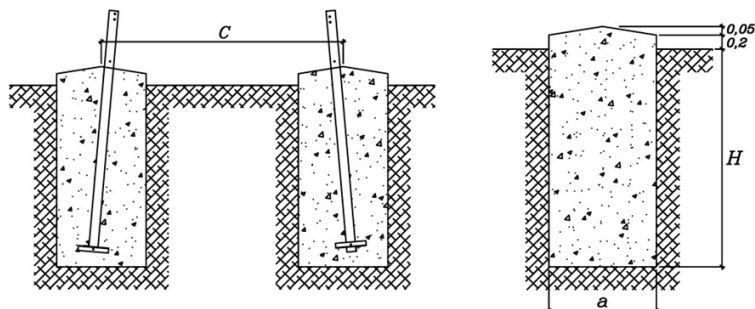
Cimentación tetrabloque cuadrada recta



Cimentación tetrabloque circular o cuadrada con cueva



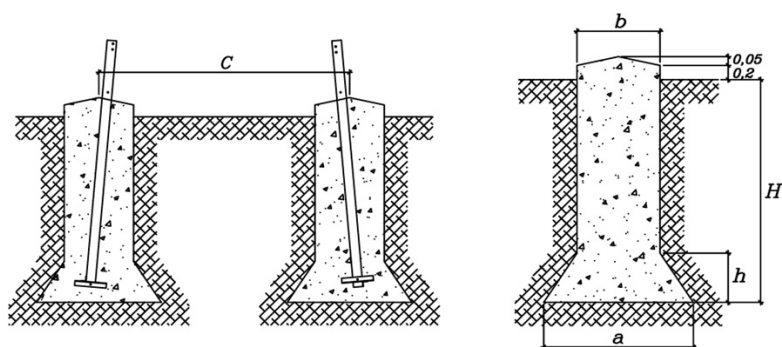
CIMENTACIONES



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$
a (m)	2,1	1,55	1,3
H (m)	3,4	3,35	3,25
V ex Total (m3)	59,98	32,2	21,96

DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	3,5
-------	-----



	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	2,1	2,5	1,85	1,9	1,35	1,75
b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
H (m)	3,6	3,65	3,15	3,45	3,2	3,25
h (m)	0,75	1,05	0,55	0,6	0,15	0,45
V ex Total (m)	24,79	23,52	20,17	17,5	18,54	15,78

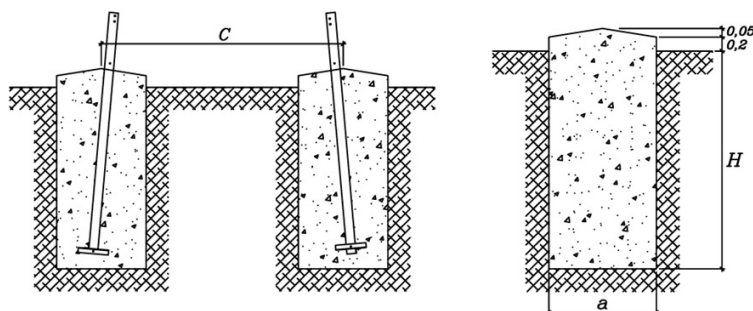
DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	3,5
-------	-----

**Programa de cálculo y gestión
de líneas aéreas de A.T.**

Version 15.2, 08/2021

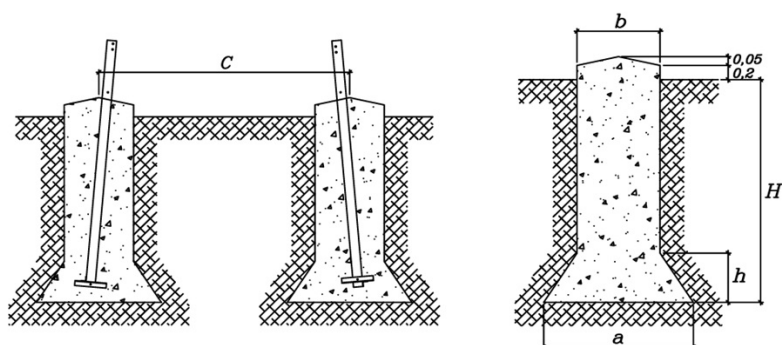
CIMENTACIONES



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$
a (m)	1,5	1,1	0,95
H (m)	2,65	2,5	2,5
V ex Total (m3)	23,84	12,12	9,04

DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	4,85
-------	------

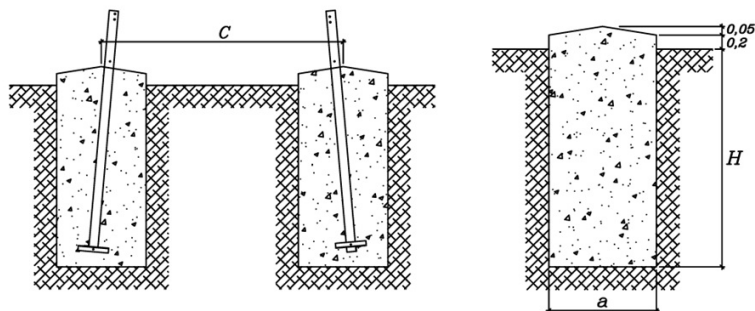


	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,45	1,7	1,15	1,25	0,95	1,15
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,8	2,9	2,5	2,7	2,5	2,5
h (m)	0,45	0,65	0,25	0,3	0,05	0,25
V ex Total (m)	10,14	9,29	8,35	7,21	8,11	6,55

DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	4,85
-------	------

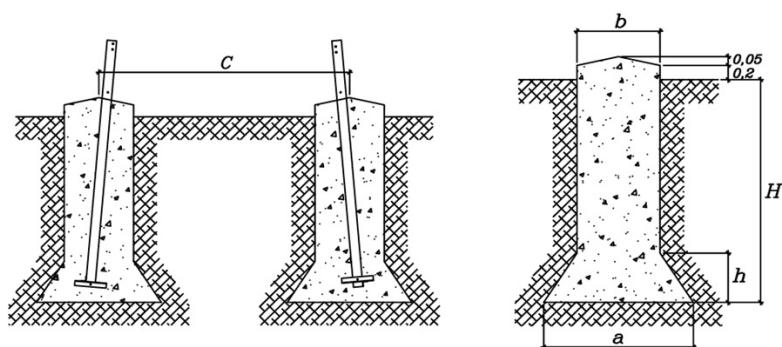
CIMENTACIONES



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$
a (m)	2,1	1,55	1,3
H (m)	3,4	3,35	3,25
V ex Total (m3)	59,98	32,2	21,96

DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	3,5
-------	-----



	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	2,1	2,5	1,85	1,9	1,35	1,75
b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
H (m)	3,6	3,65	3,15	3,45	3,2	3,25
h (m)	0,75	1,05	0,55	0,6	0,15	0,45
V ex Total (m)	24,79	23,52	20,17	17,5	18,54	15,78

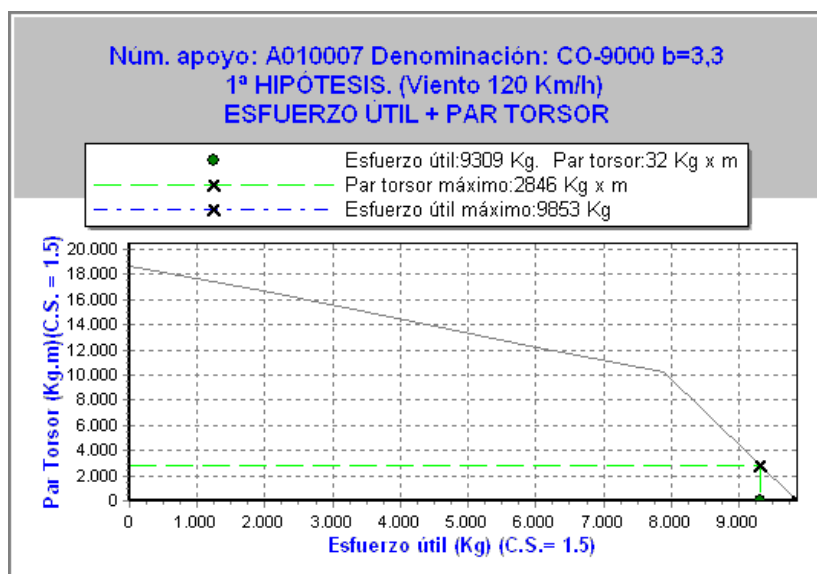
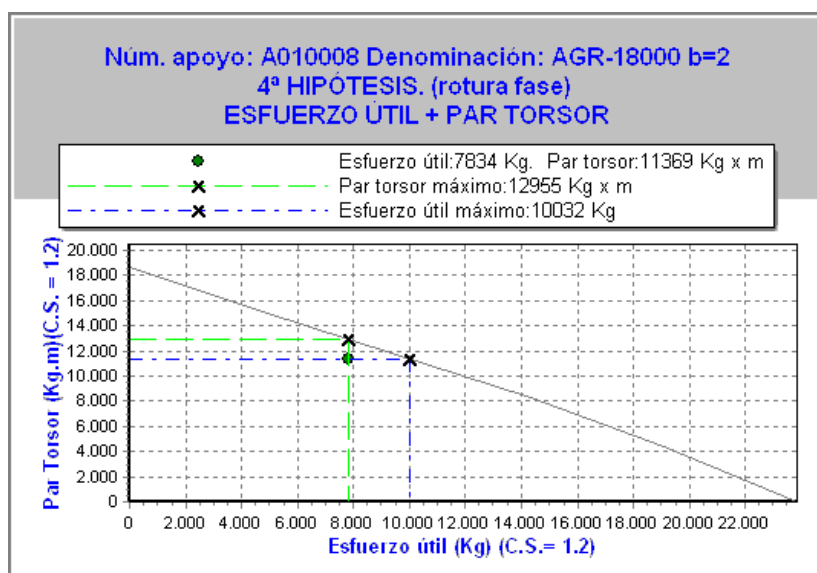
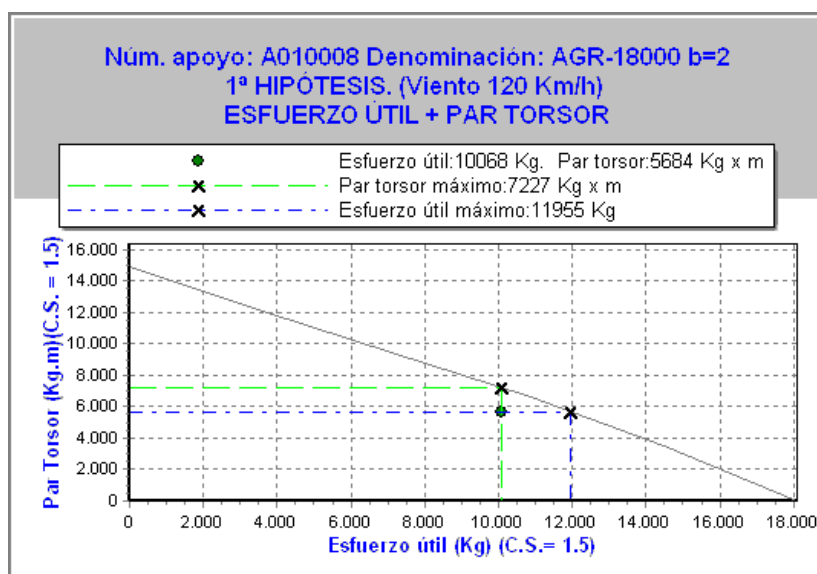
DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	3,5
-------	-----

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

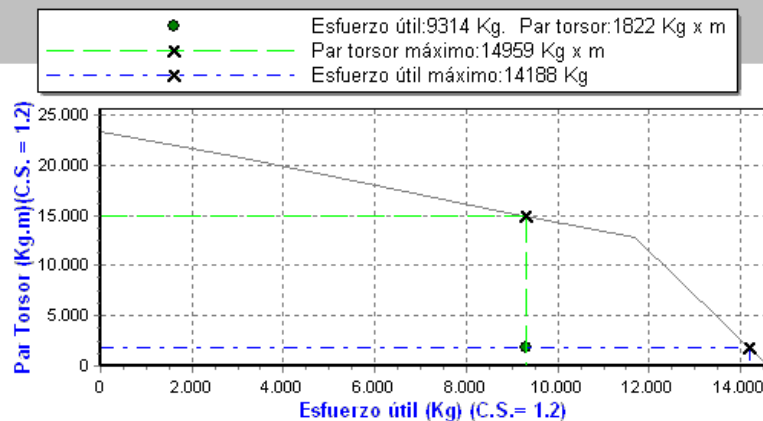
Número apoyo	Func. apoyo	Tipo de torre	Tipo de seg.	1ª HIPÓTESIS (Viento 120 K)				2ª HIPÓTESIS (Hielo)				Hipótesis 3ª (Desequilibrio)				Hipótesis 4ª (Rotura Fase)						Hipótesis 4ª (Rotura Protección)					
				Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Torsión simple			Torsión compuesta (Áng y FL)			Rotura simple			Rotura compuesta (Ángulos)		
																Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Mom.Tor. incidente (Kg x m)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.
A01000	FL	AGR-18000	NORM	10068	5684		Ver gráfi	0	---			0	---						7834	11369	Ver gráfi						
A01000	AN-AM	CO-9000	NORM	9309	32		Ver gráfi	0	---			9314	1822		Ver gráfi				8476	7288	Ver gráfi				12134	14600	1,44
A01000	FL	AGR-18000	NORM	10164	5723		Ver gráfi	0	---			0	---						7859	11448	Ver gráfi						

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

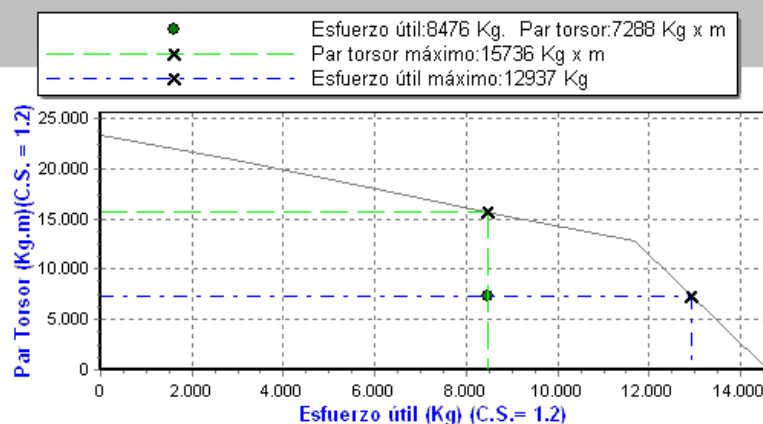


COEFICIENTES DE SEGURIDAD

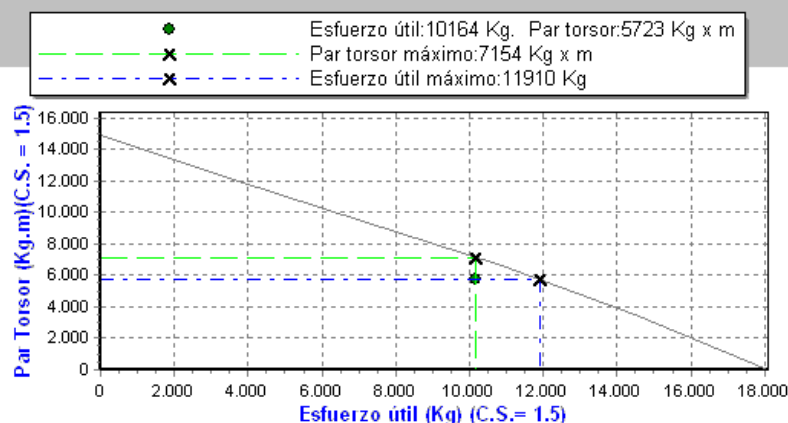
Núm. apoyo: A010007 Denominación: CO-9000 b=3,3
 3ª HIPÓTESIS. (Desequilibrio)
 ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR



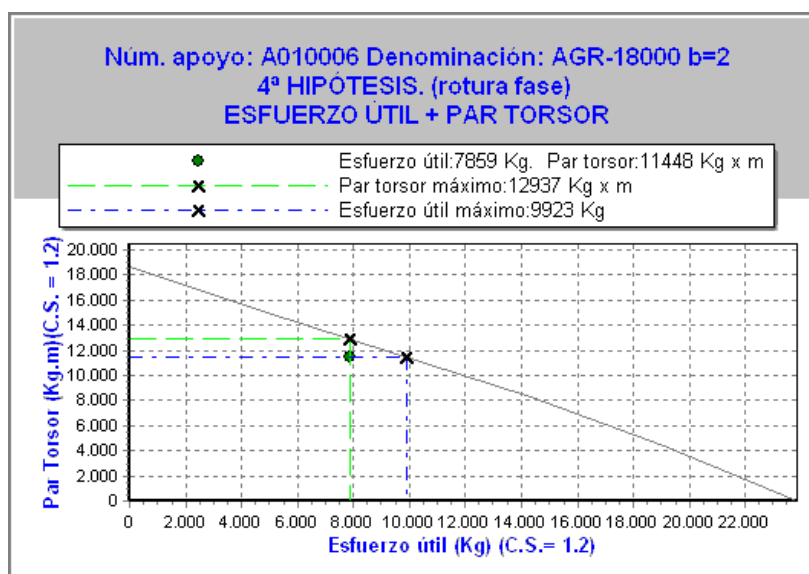
Núm. apoyo: A010007 Denominación: CO-9000 b=3,3
 4ª HIPÓTESIS. (rotura fase)
 ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR



Núm. apoyo: A010006 Denominación: AGR-18000 b=2
 1ª HIPÓTESIS. (Viento 120 Km/h)
 ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR



COEFICIENTES DE SEGURIDAD





DISTANCIAS FINES DE LÍNEA "S"

Tensión de la línea [kV]: 132

Oscilación puente [m]: 0,73

Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 8,1

Configuración Simplex.

Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 2,14

Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 8,1

Distancia a masa exigida (Del) [m]: 1,2

Longitud cadena aisladores amarre [m]: 2,14

Diámetro conductor [mm]: 17,5

Altura puente [m]: 2,14

Esf. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 19,55

Peso conductor [Kg/m]: 0,68

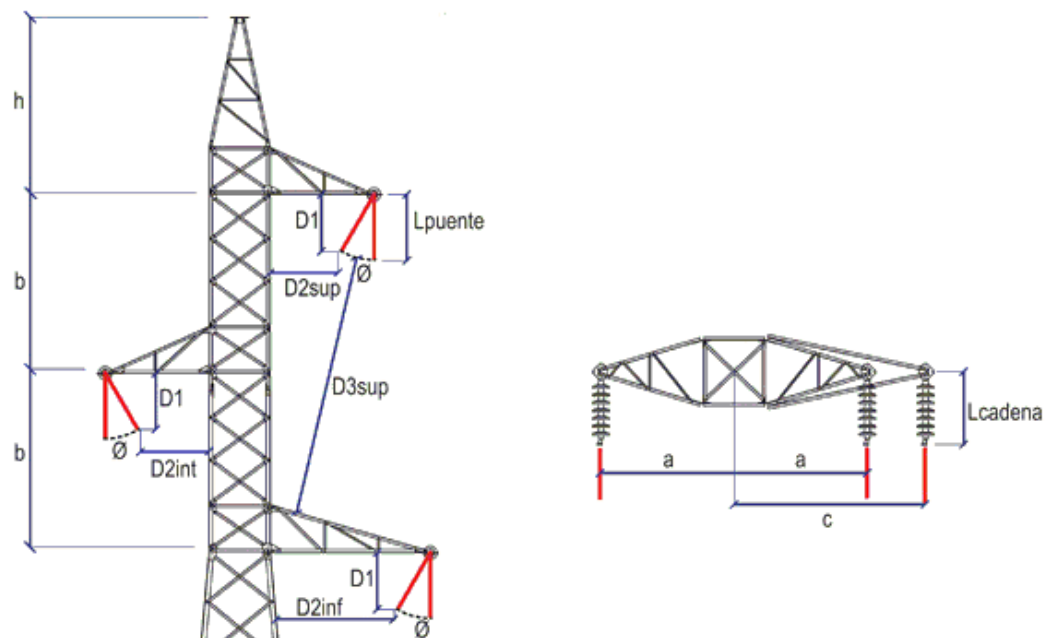
Oscilación puente [°]: 20

Esf. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]: 19,55

Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,45

Núm. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)							
						"b"	"a"	"c"	"h"	β (°)	β (°) Máx admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima.	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist.exist. fase-prot. Vano ant.	Dist. entre fases exig. Vano post.	Dist.exist. fase-prot. Vano post.	Lpuent	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int	
A010008	FL	AGR-18000-16	S	16	16	2	2,8	2,8	4,3				2,74	4	5,13	---	---	2,74	5,23	2,14	2,01	1,4	1,4	1,26	1,49	---	
A010006	FL	AGR-18000-16	S	16	16	2	2,8	2,8	4,3				2,9	4	5,13	2,9	5,02	---	---	2,14	2,01	1,4	1,4	1,26	1,49	---	

DISTANCIAS FINES DE LÍNEA "S"



Esfuerzos. 1ª HIPÓTESIS (Viento 120 Km/h)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
A010008	FL	S	AGR-18000	117	105	457	153	2030	122	1670	581	7760	10068	5684
A010007	AN-AM	S	CO-9000	209	189	817	1712	8	1396	4	6534	29	9309	32
A010006	FL	S	AGR-18000	131	117	510	167	2044	134	1670	635	7802	10164	5723

ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS FASE

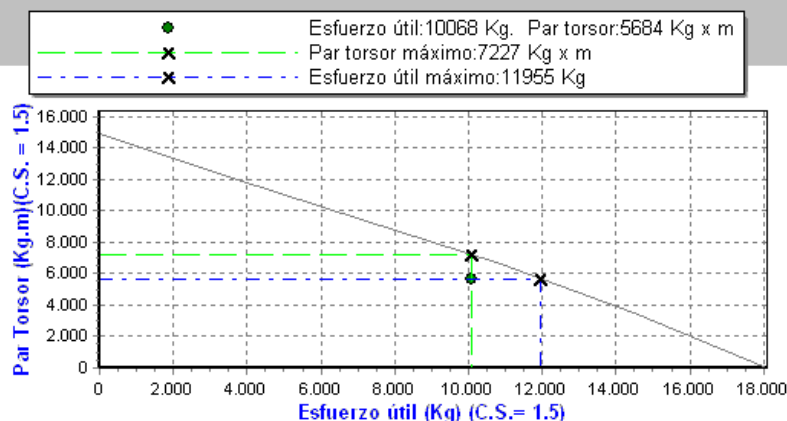
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES											
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)		
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Esf.Util	Esf.Equiv.	M.Torsor(Kg x m)
A010008	FL	S	AGR-18000	117	105	457	0	0	0	2030	0	1670	0	5730	---	5730	7834	11369
A010007	AN-AM	S	CO-9000	209	189	817	708	1918	1415	0	1156	0	4694	1918	---	6612	8476	7288
A010006	FL	S	AGR-18000	131	117	510	0	0	0	2044	0	1670	0	5759	---	5759	7859	11448

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

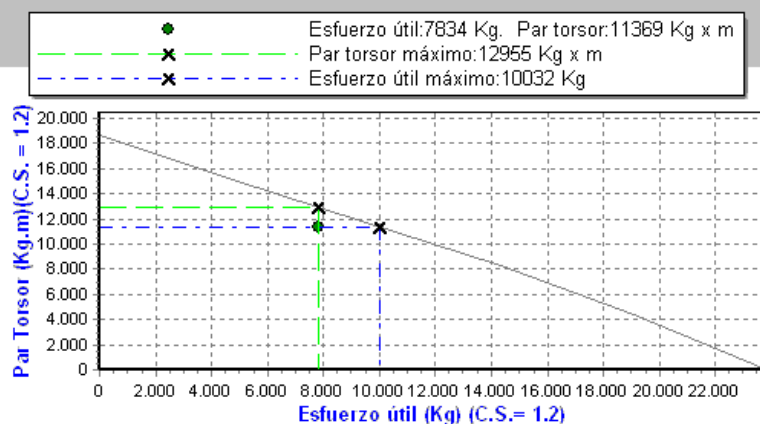
Número apoyo	Func. apoyo	Tipo de torre	Tipo de seg.	1ª HIPÓTESIS (Viento 120 K)				2ª HIPÓTESIS (Hielo)				Hipótesis 3ª (Desequilibrio)				Hipótesis 4ª (Rotura Fase)						Hipótesis 4ª (Rotura Protección)					
				Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Torsión simple			Torsión compuesta (Áng y FL)			Rotura simple			Rotura compuesta (Ángulos)		
																Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Mom.Tor. incidente (Kg x m)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.
1	FL	AGR-18000	NORM	10068	5684		Ver gráfi	0	---			0	---						7834	11369	Ver gráfi						
2	AN-AM	CO-9000	NORM	9309	32		Ver gráfi	0	---			9314	1822		Ver gráfi				8476	7288	Ver gráfi				12134	14600	1,44
3	FL	AGR-18000	NORM	10164	5723		Ver gráfi	0	---			0	---						7859	11448	Ver gráfi						

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

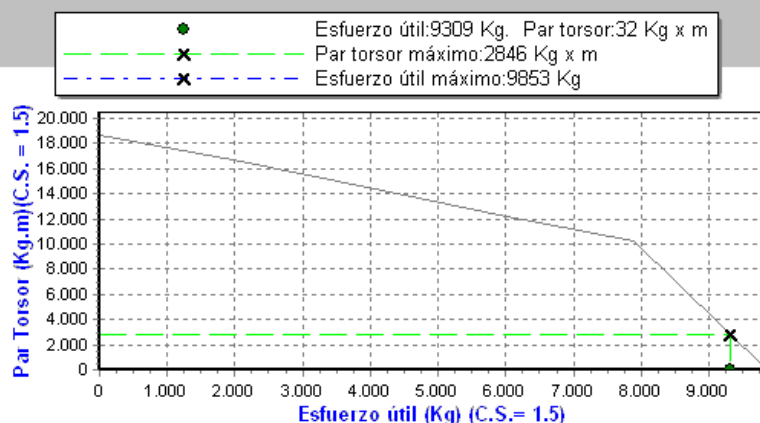
Núm. apoyo: 1 Denominación: AGR-18000 b=2
1ª HIPÓTESIS. (Viento 120 Km/h)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR



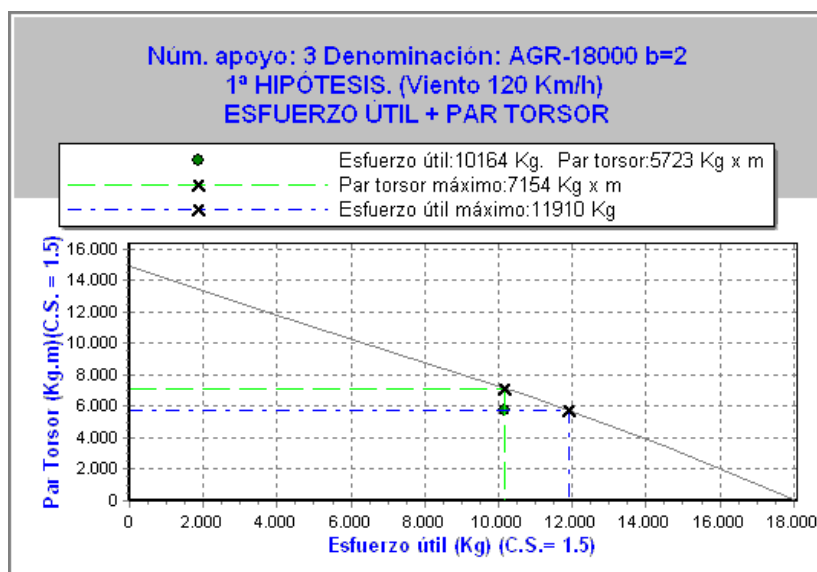
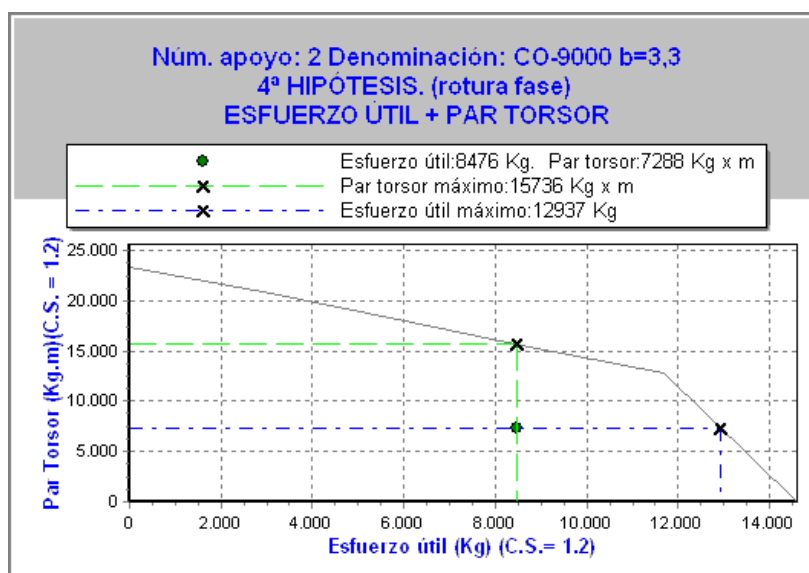
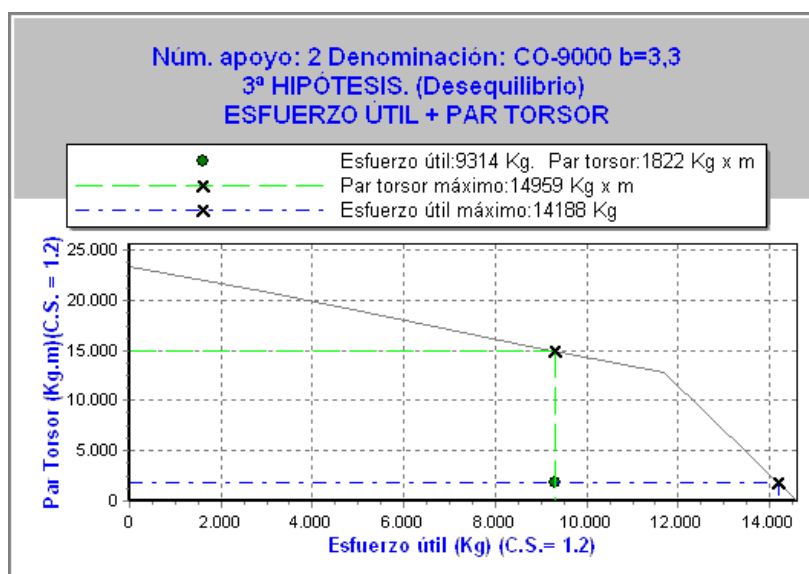
Núm. apoyo: 1 Denominación: AGR-18000 b=2
4ª HIPÓTESIS. (rotura fase)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR



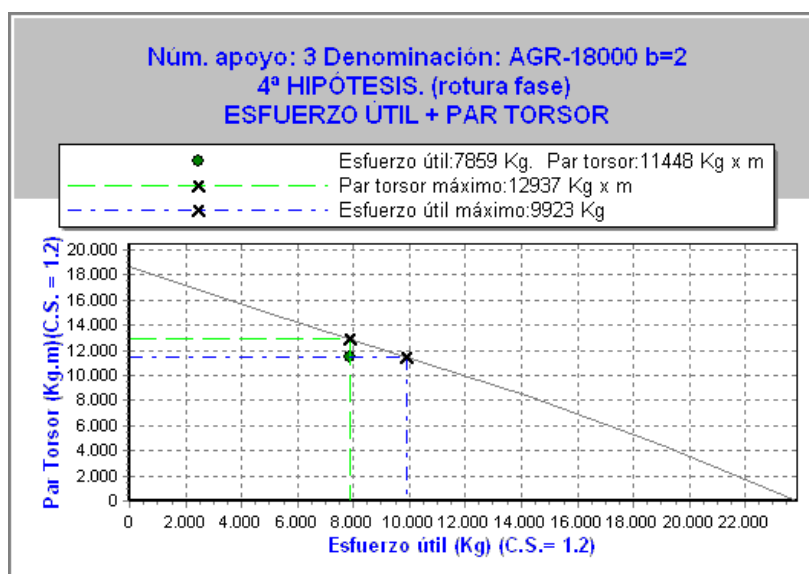
Núm. apoyo: 2 Denominación: CO-9000 b=3,3
1ª HIPÓTESIS. (Viento 120 Km/h)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR



COEFICIENTES DE SEGURIDAD



COEFICIENTES DE SEGURIDAD





RESULTADOS

Precio total hierro (2 €/Kg): 24272 €

Precio total cimentación: 8624 €

Peso total: 12136 Kg.

Volumen excavación: 48,69 m3 Volumen hormigón: 51,88 m3

Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Armados N y S				Armados T y B		Ahorcam. h real	Comprob. Esf. Vertical	Denominación Torre	Código armado	Peso torre (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	Cruceta (m) "a"-"d"	Cruceta (m) "b"					
A010008	FL	AGR	S	AGR-18000	2	2,8	2,8	4,3			OK	OK	AGR-18000-16	S1552	3913
A010007	AN-AM	CO	S	CO-9000	3,3	3,8	3,8	5,9			OK	OK	CO-9000-18	S1443	4310
A010006	FL	AGR	S	AGR-18000	2	2,8	2,8	4,3			OK	OK	AGR-18000-16	S1552	3913

INCIDENCIAS:

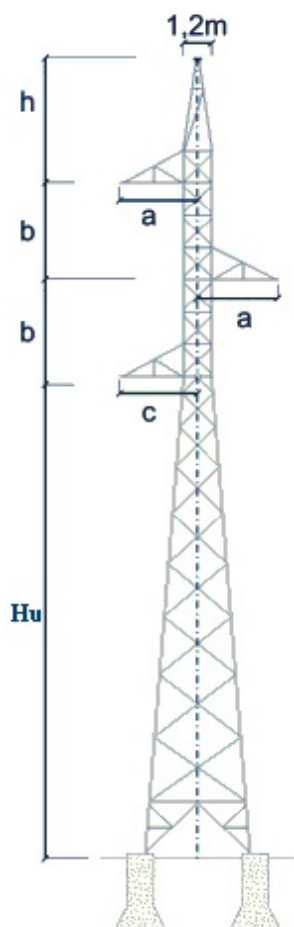
Los siguientes vanos presentan una flecha en el conductor de protección superior a la flecha del conductor de fase: AC-75: A010008, A010007

Para cumplir con lo exigido en el punto 5.4.1 del RD 223/2008 (la flecha del cable de tierra no debe ser igual o inferior a la del conductor), es preciso ajustar las condiciones de tendido del conductor de protección o del conductor de fase en los cantones implicados (en el menú "Cantones")

Fichas Técnicas de los apoyos

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
16	2	2,8	2,8	4,3			

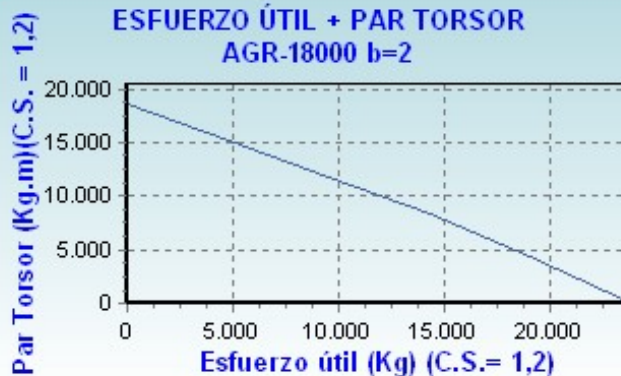
ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
18095	18830	18590	23840	4700	4800
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1500	1500	1500	1500	1500



**Esfuerzo horizontal que soportan
los apoyos con cúpula
AGR h=4,3 b=2**



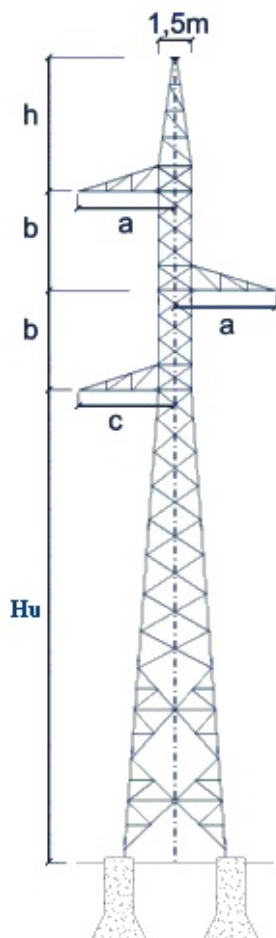
**ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
AGR-18000 b=2**



Fichas Técnicas de los apoyos

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
18,2	3,3	3,8	3,8	5,9			

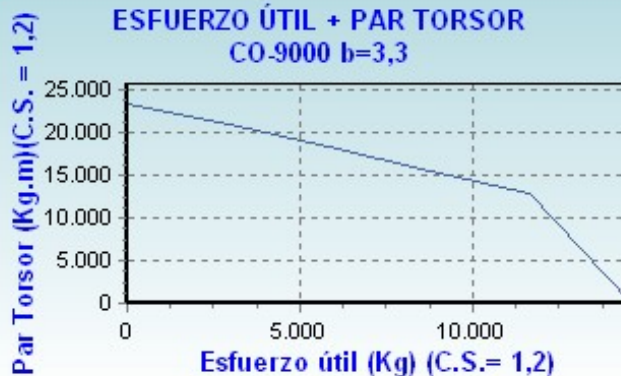
ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
9855	11310	10960	14600	5085	3700
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
2000	2000	2000	2000	2000	2000



**Esfuerzo horizontal que soportan
los apoyos con cúpula
CO h=5,9 b=3,3**



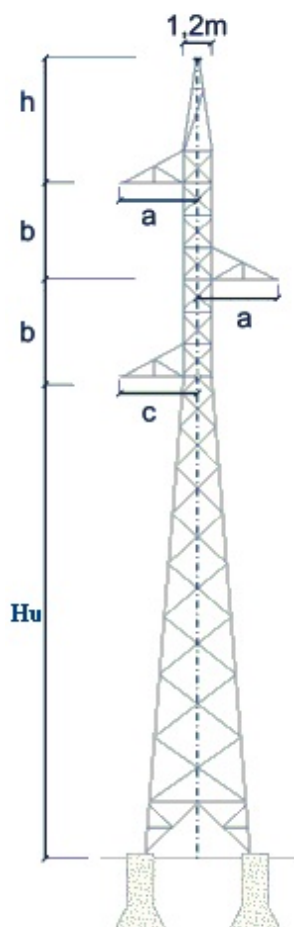
**ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
CO-9000 b=3,3**



Fichas Técnicas de los apoyos

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
16	2	2,8	2,8	4,3			

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
18095	18830	18590	23840	4700	4800
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1500	1500	1500	1500	1500

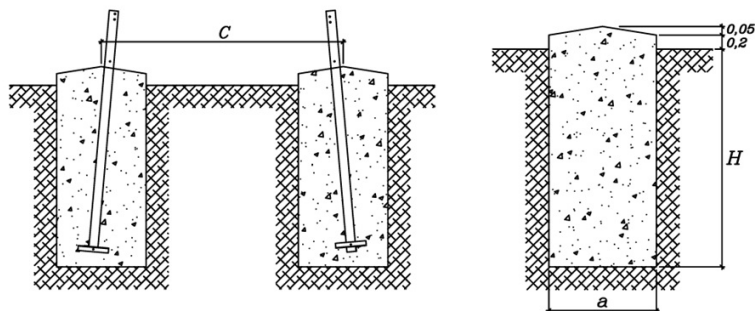


**Esfuerzo horizontal que soportan
los apoyos con cúpula
AGR h=4,3 b=2**



**ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
AGR-18000 b=2**

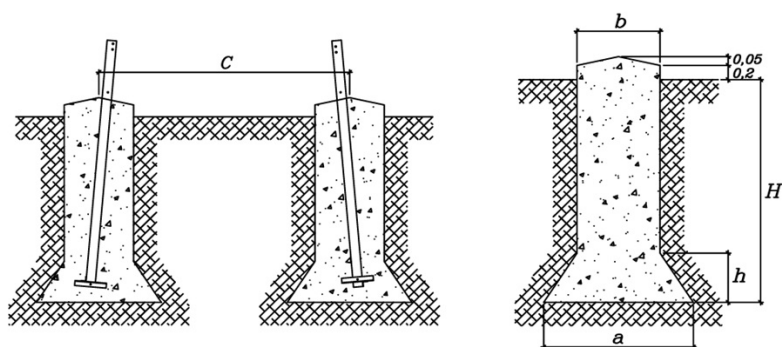


CIMENTACIONES


CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$
a (m)	2,1	1,55	1,3
H (m)	3,4	3,35	3,25
V ex Total (m3)	59,98	32,2	21,96

DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	3,5
-------	-----



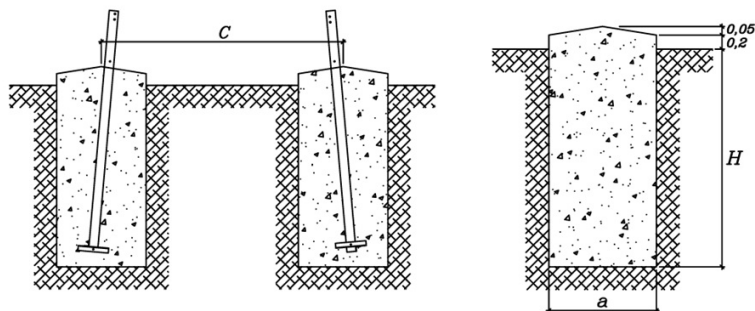
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	2,1	2,5	1,85	1,9	1,35	1,75
b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
H (m)	3,6	3,65	3,15	3,45	3,2	3,25
h (m)	0,75	1,05	0,55	0,6	0,15	0,45
V ex Total (m)	24,79	23,52	20,17	17,5	18,54	15,78

DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	3,5
-------	-----

**Programa de cálculo y gestión
de líneas aéreas de A.T.**

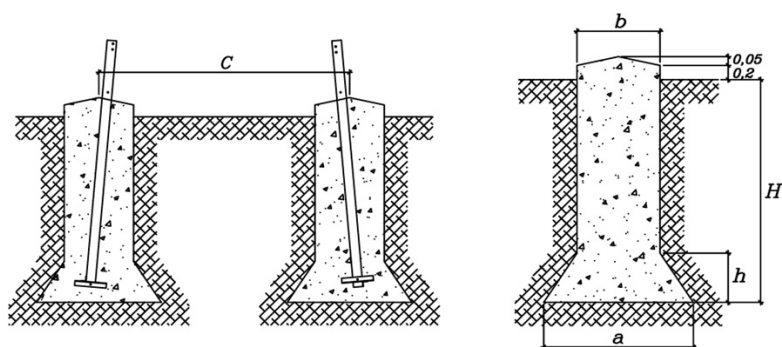
Version 15.2, 08/2021

CIMENTACIONES


CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$
a (m)	1,5	1,1	0,95
H (m)	2,65	2,5	2,5
V ex Total (m3)	23,84	12,12	9,04

DISTANCIA ENTRE HOYOS

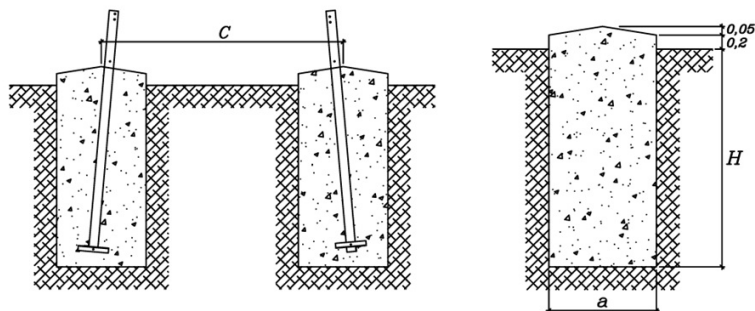
c (m)	4,85
-------	------



	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,45	1,7	1,15	1,25	0,95	1,15
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,8	2,9	2,5	2,7	2,5	2,5
h (m)	0,45	0,65	0,25	0,3	0,05	0,25
V ex Total (m)	10,14	9,29	8,35	7,21	8,11	6,55

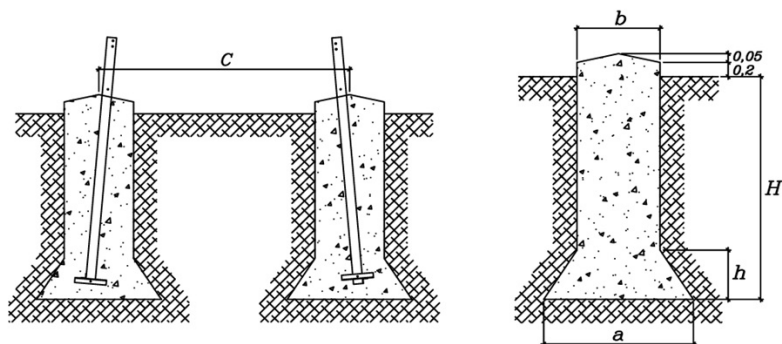
DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	4,85
-------	------

CIMENTACIONES


CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$
a (m)	2,1	1,55	1,3
H (m)	3,4	3,35	3,25
V ex Total (m3)	59,98	32,2	21,96

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,5



	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	2,1	2,5	1,85	1,9	1,35	1,75
b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
H (m)	3,6	3,65	3,15	3,45	3,2	3,25
h (m)	0,75	1,05	0,55	0,6	0,15	0,45
V ex Total (m)	24,79	23,52	20,17	17,5	18,54	15,78

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,5



TABLA DE TENDIDO

CONDUCTOR DE FASE: LA-180

Diámetro (mm): 17,5

Coef. Dilatación (°C): 1,78E-5

Peso (Kg/m): 0,676

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 8200

Sección (mm2): 181,6

Carga Rotura (Kg): 6520

					-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (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)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
A010008-A	A	299	-2	299	1488	5,08	1438	5,26	1390	5,44	1346	5,62	1304	5,8	1265	5,98	1228	6,15	1194	6,33	1162	6,51	1131	6,68	1103	6,86	1076	7,03
A010007-A	A	330	3	330	1462	6,3	1419	6,49	1378	6,68	1340	6,87	1304	7,06	1270	7,25	1238	7,44	1208	7,63	1179	7,81	1152	7,99	1126	8,18	1102	8,36



TABLA DE TENDIDO

CONDUCTOR DE PROTECCIÓN: AC-75

Diámetro (mm): 11,2

Coef. Dilatación (°C): 1,15E-5

Peso (Kg/m): 0,593

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 18000

Sección (mm2): 74,8

Carga Rotura (Kg): 9931

					-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (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)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
A010008-A	A	299	-2	299	1276	5,2	1248	5,31	1221	5,43	1195	5,55	1171	5,66	1147	5,78	1124	5,9	1102	6,01	1082	6,13	1062	6,25	1042	6,36	1024	6,48
A010007-A	A	330	3	330	1249	6,47	1225	6,59	1202	6,72	1180	6,84	1159	6,97	1139	7,09	1120	7,21	1101	7,34	1083	7,46	1066	7,58	1049	7,7	1033	7,82

NOTA:

Las condiciones de tendido indicadas en esta tabla están adaptadas para el conductor sin espirales salvapájaros.

El montaje de las espirales salvapájaros se efectuaría con posterioridad a la regulación de la línea, alcanzándose las condiciones de tendido acorde a cálculo.

Proyecto: Línea de A.T.



TENSIONES Y FLECHAS

CONDUCTOR DE FASE: : LA-180

Diámetro (mm): 17,5

Coef. Dilatación (°C): 1,78E-5

Peso (Kg/m): 0,676

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 8200

Sección (mm2): 181,6

Carga Rotura (Kg): 6520

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)							
Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tensión (Kg) -5°C + 1/2V	Tensión (Kg) -10°C + 1/2V	Tensión (Kg) -15°C + 1/2V	Tensión (Kg) -5°C+V	Tensión (Kg) -10°C+V	Tensión (Kg) -15°C+H	Tensión (Kg) -15°C+V	Tensión (Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)		
A010008-	A	299	-2	299	2030	20	---	---	22,82	1662	---	---	2030	---	---	---	---	1076	7,03	1848	6,77			5,08	7,03				
A010007-	A	330	3	330	2044	20	---	---	22,43	1649	---	---	2044	---	---	---	---	1102	8,36	1881	8,11			6,3	8,36				



TENSIONES Y FLECHAS

CONDUCTOR DE PROTECCIÓN: : AC-7

Diámetro (mm): 11,2

Coef. Dilatación (°C): 1,15E-5

Peso (Kg/m): 0,593

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 18000

Sección (mm2): 74,8

Carga Rotura (Kg): 9931

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)							
Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tensión (Kg) -5°C + 1/2V	Tensión (Kg) -10°C + 1/2V	Tensión (Kg) -15°C + 1/2V	Tensión (Kg) -5°C+V	Tensión (Kg) -10°C+V	Tensión (Kg) -15°C+H	Tensión (Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)			
A010008-	A	299	-2	299	1670	11,25	---	---	12,08	1347	---	---	1670	---	---	---	---	1000	7,3	1583	7,37			6,09	7,37				
A010007-	A	330	3	330	1670	11,14	---	---	11,83	1330	---	---	1670	---	---	---	---	1006	8,84	1594	8,92			7,57	8,92				

NOTA:

Los tenses y flechas de la presente tabla tienen en cuenta la sobrecarga de peso y la sobrecarga de viento que provocan los elementos salvapajaros instalados cad

Proyecto: Línea de A.T.

CÁLCULOS ELÉCTRICOS POR CIRCUITO

Cálculos eléctricos	Valores
TENSIÓN DE LA LÍNEA (kV)	132
RESISTENCIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	0,1289
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA (Ohmios/Km)	0,4184
REACTANCIA INDUCTIVA MEDIA DE LA LÍNEA (Ohmios)	0,2749
CAPACIDAD MEDIA	0,0087
TENSIÓN CRÍTICA DISRUPTIVA A 15 °C Y AMBIENTE HÚMEDO (kV)	82
PÉRDIDAS DE POTENCIA POR EFECTO CORONA (kW/km fase)	0,0121
DENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (A/mm ²)	2,3401
INTENSIDAD MÁXIMA (A)	424,9585
POTENCIA MÁXIMA A TRANSPORTAR (kW)	77727
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (V)	197,3160
CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA (%)	0,1495
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (kW)	69,8359
MÁXIMA POTENCIA PERDIDA (%)	0,0898
RENDIMIENTO DE LA LÍNEA (%)	99,9102

DATOS DE LA LÍNEA

Datos de la línea	Fase	Protección
TENSIÓN (KV)	132	
CONDUCTOR	LA-180 (147-AL1/34-ST1A)	AC-75
NÚMERO FASES	3	
NÚMERO COND/FASE	1	
LONGITUD CADENA SUSPENSIÓN(	2,14	
LONGITUD CADENA AMARRE (m)	2,14	
ALTURA DEL PUENTE (m)	2,14	
TEMPERATURA MAX. TENDIDO(°C)	50	
VELOCIDAD VIENTO (Km/h)	120	

DATOS DEL CONDUCTOR

Datos del conductor	Fase	Protección 1	Protección 2
DIÁMETRO (MM)	17,5	11,2	
PESO (KG/M)	0,676	0,593	
PESO COND+SALV		0,653	
CARGA DE ROTURA (Kg):	6520	9931	
SECCIÓN (MM2)	181,6	74,8	
COEFICIENTE DE DILATACIÓN	1,78E-5	1,15E-5	
MÓDULO ELASTICIDAD (Kg/mm2)	8200	18000	
EDS Max. Zona A (%)	20	14	
EDS Max. Zona B (%)	20	13	
EDS Max. Zona C (%)	20	19	
SOBRECARGA VIENTO 120 Km/h (Kg/m)	0,892	0,685	
SOBRECARGA VIENTO COND+SALV 120 Km/h (Kg/m)		0,814	
SOBRECARGA VIENTO 1/2 120Km/h (Kg/m)	0,446	0,343	
SOBRECARGA VIENTO 1/2 COND+SALV 120Km/h (Kg/m)		0,407	
ÁNGULO OSCILACIÓN 120Km/h (°)	52,85	49,13	
ÁNGULO OSCILACIÓN COND+SALV 120Km/h (°)		51,253	
PESO VIENTO 120Km/h (Kg/m)	1,119	0,906	
PESO VIENTO COND+SALV 120Km/h (Kg/m)		1,043	
PESO VIENTO 1/2 120Km/h (Kg/m)	0,810	0,685	
PESO VIENTO 1/2 COND+SALV 120Km/h (Kg/m)		0,769	
PESO HIELO ZONA B (Kg/m)	1,444	1,207	
PESO HIELO COND+SALV ZONA B (Kg/m)		1,392	
PESO HIELO ZONA C (Kg/m)	2,212	1,822	
PESO HIELO COND+SALV ZONA C (Kg/m)		2,132	
COMPOSICIÓN NÚM. HILOS ALUMINIO+ACERO	30+7		
RESISTENCIA A 20°C (Ohmios/Km)	0,1962		

DATOS TOPOGRAFICOS

APOYOS		L. VANO (m)		TENSE MÁX (Kg)		COTA DEL TERRENO (m)	ÁNGULO INT (Cent.)	Altura útil cruc. inf. replanteo (m)	ZONA	TIPO TERRENO	SEGURIDAD REFORZADA
Nº	FUNCIÓN	ANTERIOR	POSTERIOR	ANTERIOR	POSTERIOR						
A010013	FL	0	327	0	2044	69		16	A	Normal	NO
A010014	AL-SU	327	330	2044	2044	72		15	A	Normal	NO
A010015	FL	330	0	2044	0	73		15	A	Normal	NO



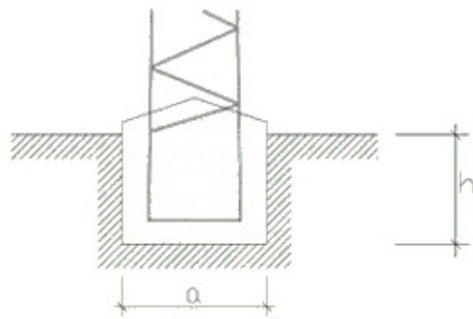
DATOS DE LAS CIMENTACIONES

Volumen total de excavación: 46,83 m³

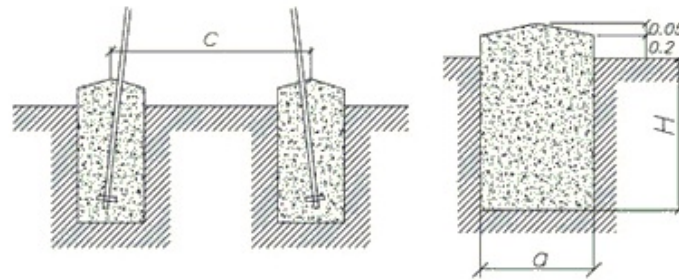
Volumen total de cimentación: 49,96 m³

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m ³)	V (Horm.) (m ³)
A010013	AGR-18000-16	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,85	0,55	1,2	3,15	3,5	20,17	21,42
A010014	HAR-2500-18	Normal	Monobloque	1,78	2,05				6,5	7,13
A010015	AGR-18000-16	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,85	0,55	1,2	3,15	3,5	20,17	21,42

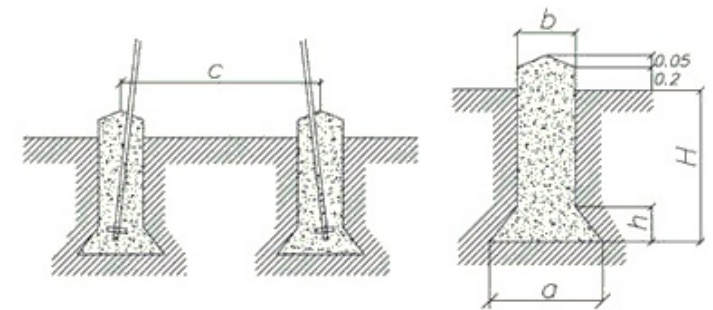
Cimentación monobloque



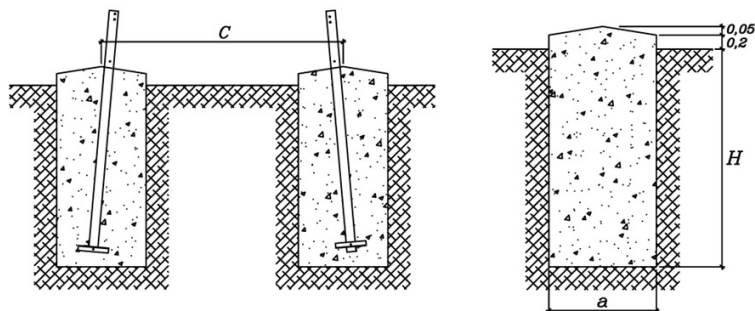
Cimentación tetrabloque cuadrada recta



Cimentación tetrabloque circular o cuadrada con cueva



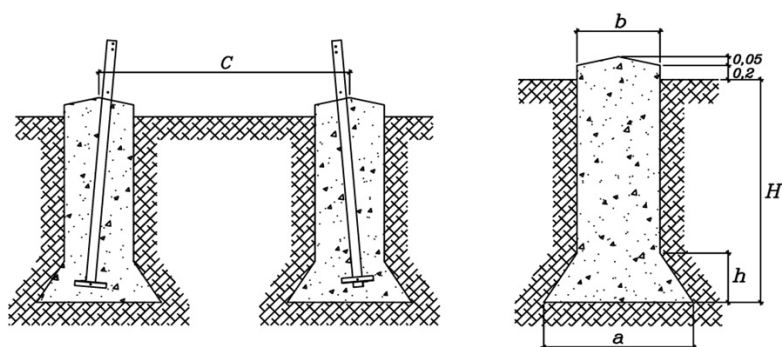
CIMENTACIONES



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$
a (m)	2,1	1,55	1,3
H (m)	3,4	3,35	3,25
V ex Total (m3)	59,98	32,2	21,96

DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	3,5
-------	-----

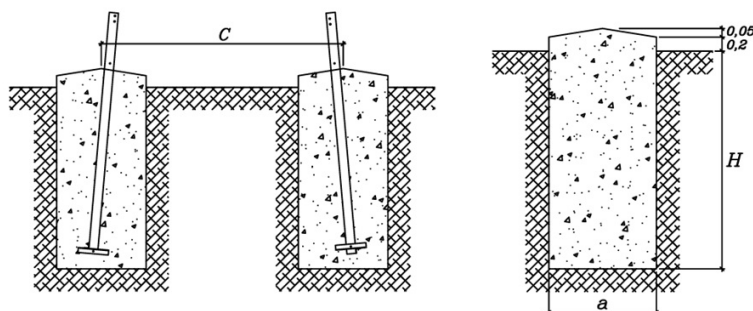


	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	2,1	2,5	1,85	1,9	1,35	1,75
b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
H (m)	3,6	3,65	3,15	3,45	3,2	3,25
h (m)	0,75	1,05	0,55	0,6	0,15	0,45
V ex Total (m)	24,79	23,52	20,17	17,5	18,54	15,78

DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	3,5
-------	-----

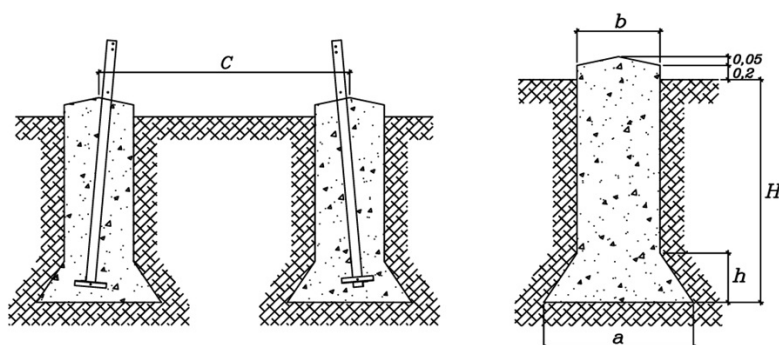
CIMENTACIONES



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$
a (m)	2,1	1,55	1,3
H (m)	3,4	3,35	3,25
V ex Total (m3)	59,98	32,2	21,96

DISTANCIA ENTRE HOYOS

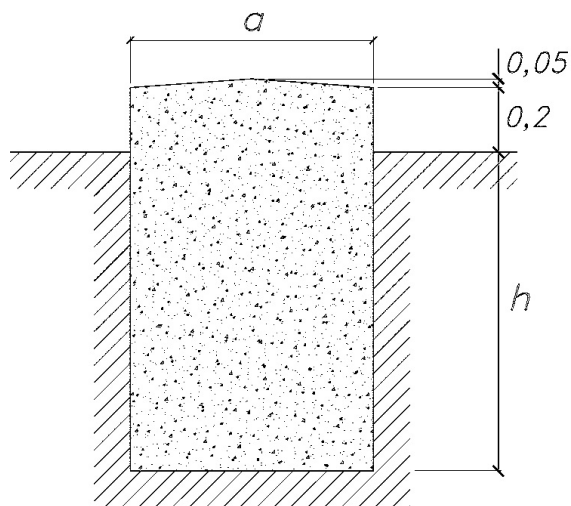
c (m)	3,5
-------	-----



	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	2,1	2,5	1,85	1,9	1,35	1,75
b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
H (m)	3,6	3,65	3,15	3,45	3,2	3,25
h (m)	0,75	1,05	0,55	0,6	0,15	0,45
V ex Total (m)	24,79	23,52	20,17	17,5	18,54	15,78

DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	3,5
-------	-----

CIMENTACIONES


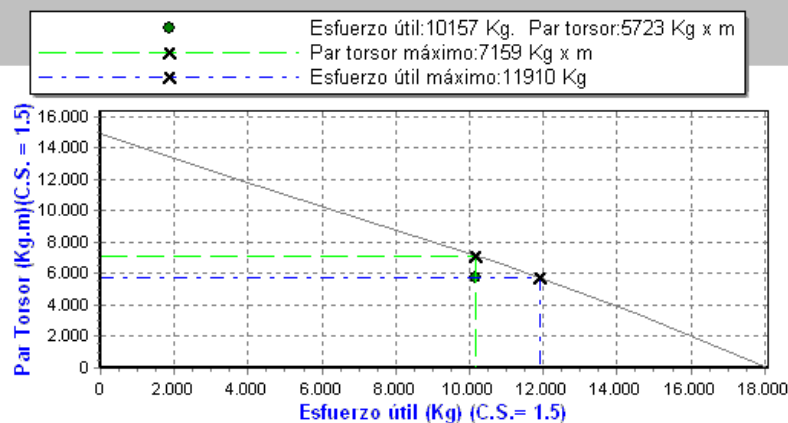
CIMENTACIÓN MONOBLOQUE			
	TERRENO BLANDO K= 8 Kg/cm ³	TERRENO NORMAL K = 12 Kg/cm ³	TERRENO DURO K = 16 Kg/cm ³
a (m)	1,78	1,78	1,78
H (m)	2,26	2,05	1,92
V ex Total (m ³)	7,16	6,5	6,08

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

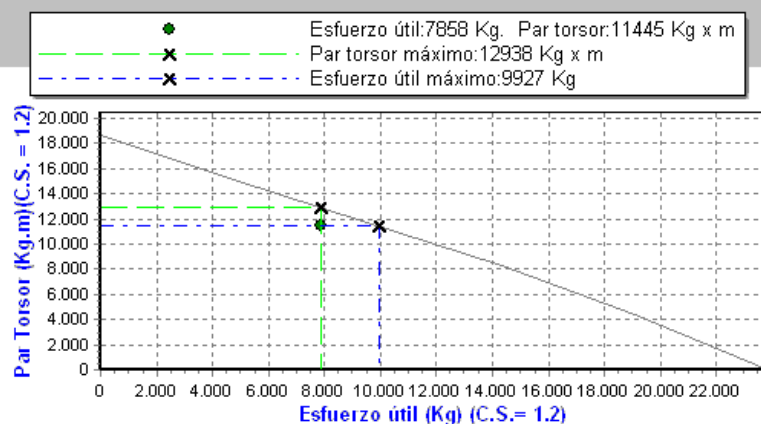
Número apoyo	Func. apoyo	Tipo de torre	Tipo de seg.	1ª HIPÓTESIS (Viento 120 K)				2ª HIPÓTESIS (Hielo)				Hipótesis 3ª (Desequilibrio)				Hipótesis 4ª (Rotura Fase)						Hipótesis 4ª (Rotura Protección)					
				Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Torsión simple			Torsión compuesta (Áng y FL)			Rotura simple			Rotura compuesta (Ángulos)		
																Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Mom.Tor. incidente (Kg x m)	COEF. SEG.	Esfuerzo incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf.Eq. incidente (Kg)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.
A01001	FL	AGR-18000	NORM	10157	5723		Ver gráfi	0	---			0	---						7858	11445	Ver gráfi						
A01001	AL-SU	HAR-2500	NORM	1377	---	2750	3	0	---			1616	950		Ver gráfi	1022	1950	2,29				1670	2480	1,78			
A01001	FL	AGR-18000	NORM	10164	5723		Ver gráfi	0	---			0	---						7858	11445	Ver gráfi						

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

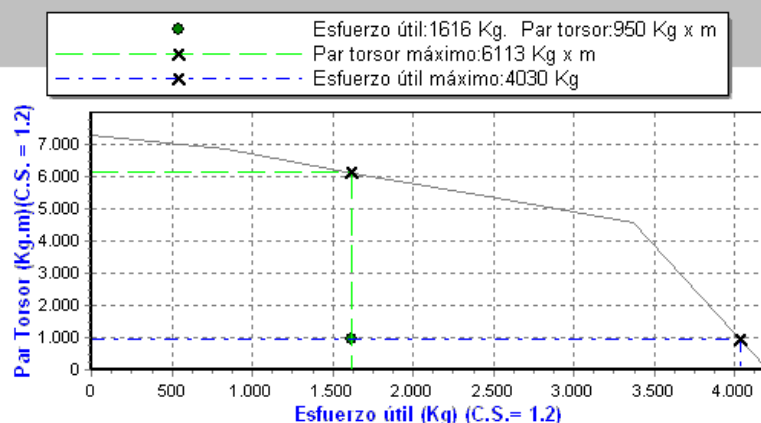
Núm. apoyo: A010013 Denominación: AGR-18000 b=2
 1ª HIPÓTESIS. (Viento 120 Km/h)
 ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR



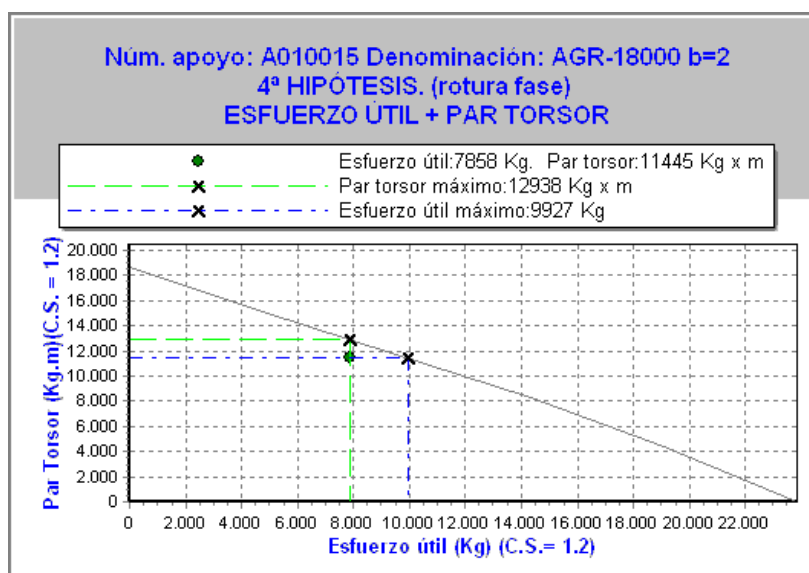
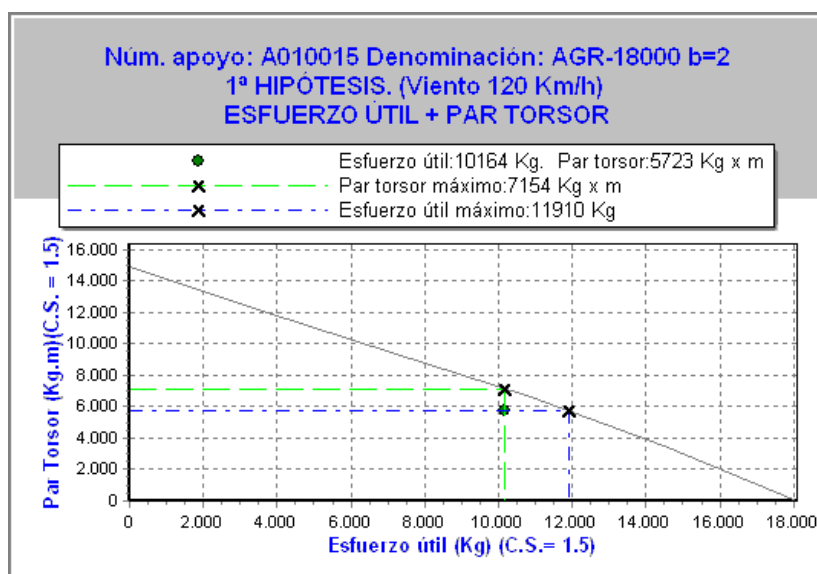
Núm. apoyo: A010013 Denominación: AGR-18000 b=2
 4ª HIPÓTESIS. (rotura fase)
 ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR



Núm. apoyo: A010014 Denominación: HAR-2500 b=2
 3ª HIPÓTESIS. (Desequilibrio)
 ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR



COEFICIENTES DE SEGURIDAD





DISTANCIAS FINES DE LÍNEA "S"

Tensión de la línea [kV]: 132

Oscilación puente [m]: 0,73

Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 8,1

Configuración Simplex.

Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 2,14

Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 8,1

Distancia a masa exigida (Del) [m]: 1,2

Longitud cadena aisladores amarre [m]: 2,14

Diámetro conductor [mm]: 17,5

Altura puente [m]: 2,14

Esf. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 19,55

Peso conductor [Kg/m]: 0,68

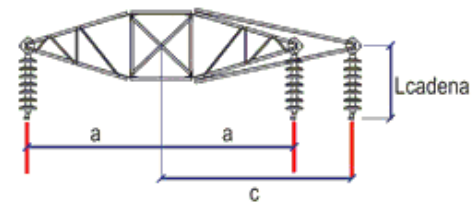
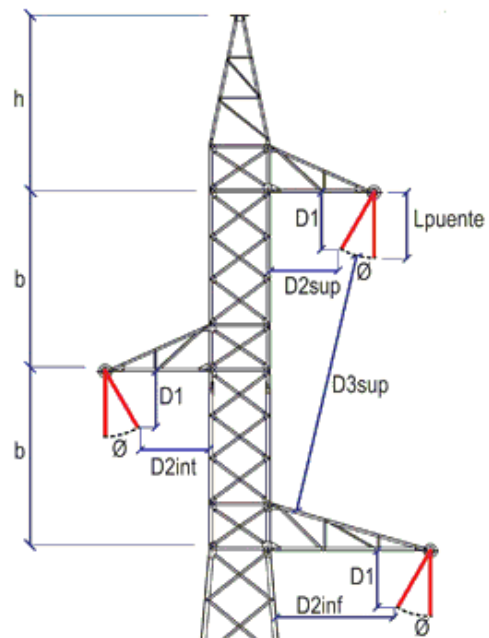
Oscilación puente [°]: 20

Esf. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]: 19,55

Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,45

Núm. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)							
						"b"	"a"	"c"	"h"	β (°)	β (°) Máx admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima.	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist.exist. fase-prot. Vano ant.	Dist. entre fases exig. Vano post.	Dist.exist. fase-prot. Vano post.	Lpuent	D1	D2sup	D2int	D2inf	D3sup	D3int	
A010013	FL	AGR-18000-16	S	16	16	2	2,8	2,8	4,3				2,88	4	5,13	---	---	3,12	5,33	2,14	2,01	1,4	1,4	1,26	1,49	---	
A010015	FL	AGR-18000-16	S	15	16	2	2,8	2,8	4,3				2,9	4	5,13	3,13	5,26	---	---	2,14	2,01	1,4	1,4	1,26	1,49	---	

DISTANCIAS FINES DE LÍNEA "S"



Esfuerzos. 1ª HIPÓTESIS (Viento 120 Km/h)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
A010013	FL	S	AGR-18000	119	107	465	165	2044	133	1670	629	7802	10157	5723
A010014	AL-SU	S	HAR-2500	218	204	858	313	0	267	0	1205	0	1377	---
A010015	FL	S	AGR-18000	131	118	512	167	2044	134	1670	635	7802	10164	5723

ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS FASE

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES											
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)		
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Esf.Util	Esf.Equiv.	M.Torsor(Kg x m)
A010013	FL	S	AGR-18000	119	107	465	0	0	0	2044	0	1670	0	5757	---	5757	7858	11445
A010014	AL-SU	S	HAR-2500	218	204	858	0	1022	0	0	0	0	0	1022	1022	---	---	---
A010015	FL	S	AGR-18000	131	118	512	0	0	0	2044	0	1670	0	5757	---	5757	7858	11445



RESULTADOS

Precio total hierro (2 €/Kg): 19032 €

Precio total cimentación: 8299,56 €

Peso total: 9516 Kg.

Volumen excavación: 46,83 m3 Volumen hormigón: 49,96 m3

Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Armados N y S				Armados T y B		Ahorcam. h real	Comprob. Esf. Vertical	Denominacion Torre	Código armado	Peso torre (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	Cruceta (m) "a"-"d"	Cruceta (m) "b"					
A010013	FL	AGR	S	AGR-18000	2	2,8	2,8	4,3			OK	OK	AGR-18000-16	S1552	3913
A010014	AL-SU	HAR	S	HAR-2500	2	3,1	3,1	3			OK	OK	HAR-2500-18	S1771	1690
A010015	FL	AGR	S	AGR-18000	2	2,8	2,8	4,3			OK	OK	AGR-18000-16	S1552	3913

INCIDENCIAS:

Los siguientes vanos presentan una flecha en el conductor de protección superior a la flecha del conductor de fase: AC-75: A010013, A010014

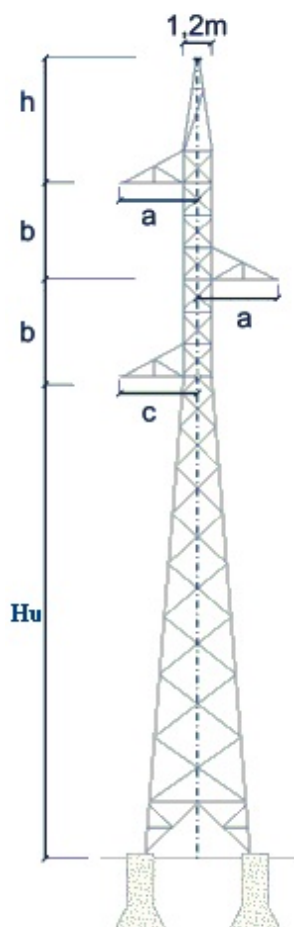
Para cumplir con lo exigido en el punto 5.4.1 del RD 223/2008 (la flecha del cable de tierra no debe ser igual o inferior a la del conductor), es preciso ajustar las condiciones de tendido del conductor de protección o del conductor de fase en los cantones implicados (en el menú "Cantones")

Los siguientes vanos no cumplen la distancia mínima de seguridad al terreno: A010013, A010014

Fichas Técnicas de los apoyos

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
16	2	2,8	2,8	4,3			

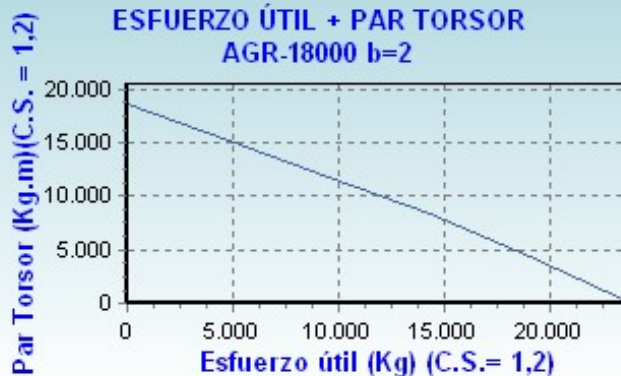
ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
18095	18830	18590	23840	4700	4800
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1500	1500	1500	1500	1500



**Esfuerzo horizontal que soportan
los apoyos con cúpula
AGR h=4,3 b=2**



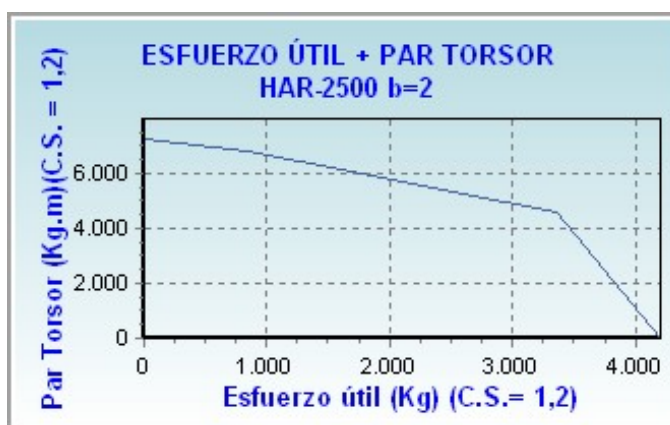
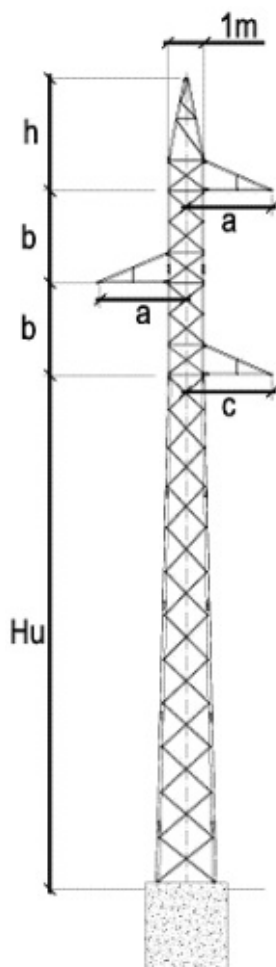
**ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
AGR-18000 b=2**



Fichas Técnicas de los apoyos

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
15,4	2	3,1	3,1	3			

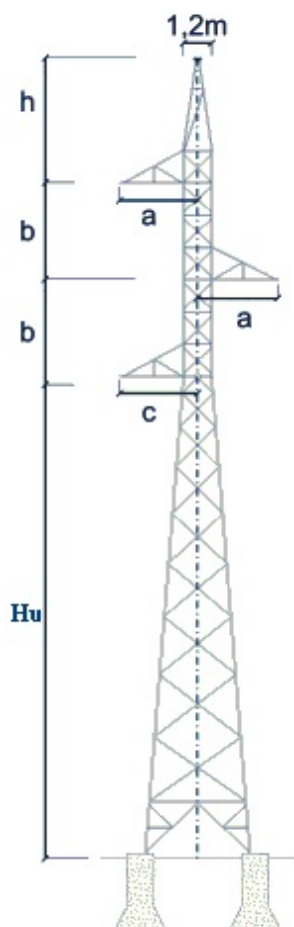
ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
2750	3180	3070	4205	1950	2480
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1300	1300	1300	1300	1300



Fichas Técnicas de los apoyos

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
16	2	2,8	2,8	4,3			

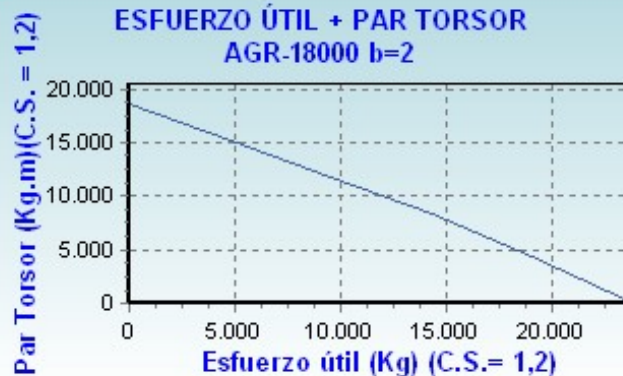
ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
18095	18830	18590	23840	4700	4800
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1500	1500	1500	1500	1500



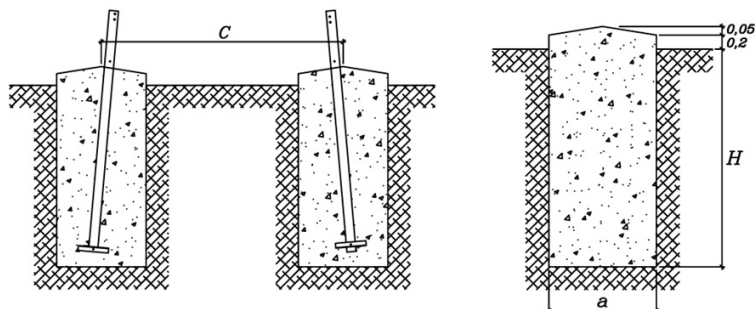
**Esfuerzo horizontal que soportan
los apoyos con cúpula
AGR h=4,3 b=2**



**ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
AGR-18000 b=2**



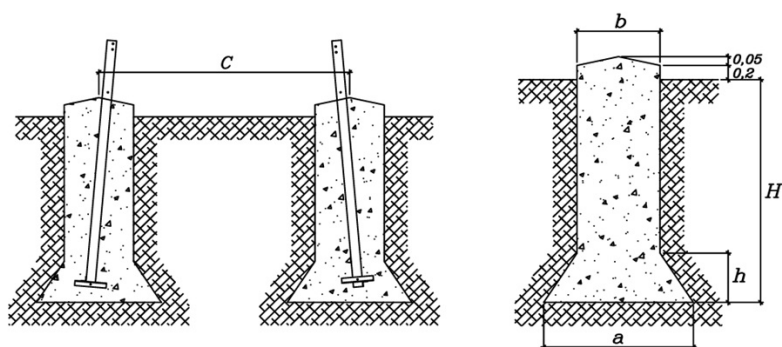
CIMENTACIONES



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$
a (m)	2,1	1,55	1,3
H (m)	3,4	3,35	3,25
V ex Total (m3)	59,98	32,2	21,96

DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	3,5
-------	-----

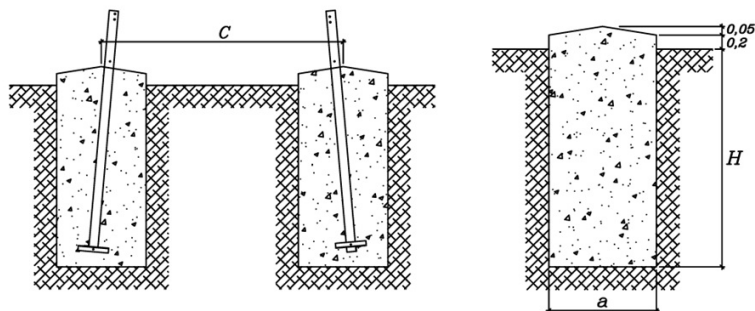


	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	2,1	2,5	1,85	1,9	1,35	1,75
b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
H (m)	3,6	3,65	3,15	3,45	3,2	3,25
h (m)	0,75	1,05	0,55	0,6	0,15	0,45
V ex Total (m)	24,79	23,52	20,17	17,5	18,54	15,78

DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	3,5
-------	-----

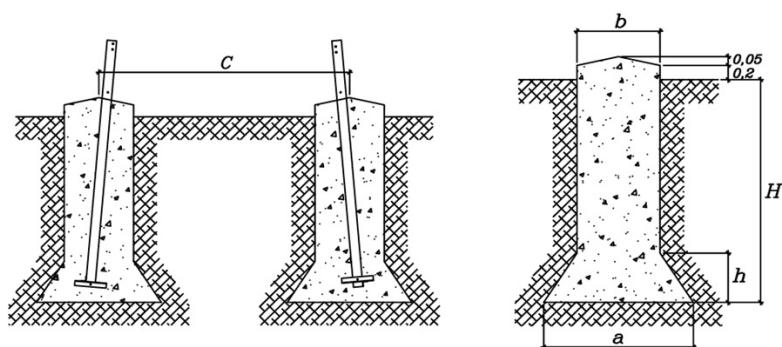
CIMENTACIONES



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$	TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$	TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$
a (m)	2,1	1,55	1,3
H (m)	3,4	3,35	3,25
V ex Total (m3)	59,98	32,2	21,96

DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	3,5
-------	-----

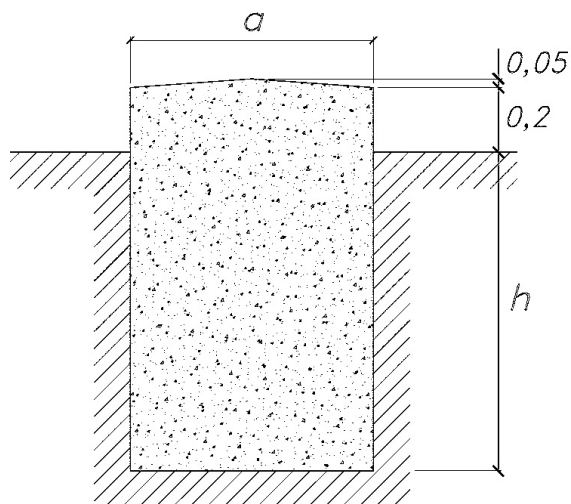


	TERRENO BLANDO $\sigma=2,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 25^\circ$		TERRENO NORMAL $\sigma=3,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 30^\circ$		TERRENO DURO $\sigma=4,0 \text{ daN/cm}^2$ $\alpha = 35^\circ$	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	2,1	2,5	1,85	1,9	1,35	1,75
b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
H (m)	3,6	3,65	3,15	3,45	3,2	3,25
h (m)	0,75	1,05	0,55	0,6	0,15	0,45
V ex Total (m)	24,79	23,52	20,17	17,5	18,54	15,78

DISTANCIA ENTRE HOYOS

c (m)	3,5
-------	-----

CIMENTACIONES



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE			
	TERRENO BLANDO K= 8 Kg/cm ³	TERRENO NORMAL K = 12 Kg/cm ³	TERRENO DURO K = 16 Kg/cm ³
a (m)	1,78	1,78	1,78
H (m)	2,26	2,05	1,92
V ex Total (m ³)	7,16	6,5	6,08



TABLA DE TENDIDO

CONDUCTOR DE FASE: LA-180

Diámetro (mm): 17,5

Coef. Dilatación (°C): 1,78E-5

Peso (Kg/m): 0,676

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 8200

Sección (mm2): 181,6

Carga Rotura (Kg): 6520

					-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (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)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
A010013-A	A	327	-0,14	329	1463	6,18	1420	6,37	1379	6,56	1340	6,75	1304	6,93	1270	7,12	1238	7,31	1207	7,49	1178	7,67	1151	7,86	1125	8,04	1101	8,21
A010014-A	A	330	3,14	329	1463	6,29	1420	6,48	1379	6,68	1340	6,87	1304	7,06	1270	7,25	1238	7,44	1207	7,63	1178	7,82	1151	8	1125	8,18	1101	8,37



TABLA DE TENDIDO

CONDUCTOR DE PROTECCIÓN: AC-75

Diámetro (mm): 11,2

Coef. Dilatación (°C): 1,15E-5

Peso (Kg/m): 0,593

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 18000

Sección (mm2): 74,8

Carga Rotura (Kg): 9931

					-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (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)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
A010013-A	A	327	-0,14	329	1250	6,34	1226	6,47	1203	6,59	1181	6,71	1160	6,84	1140	6,96	1120	7,08	1101	7,2	1083	7,32	1066	7,44	1049	7,56	1033	7,68
A010014-A	A	330	3,14	329	1250	6,46	1226	6,59	1203	6,71	1181	6,84	1160	6,96	1140	7,09	1120	7,21	1101	7,34	1083	7,46	1066	7,58	1049	7,7	1033	7,82

NOTA:

Las condiciones de tendido indicadas en esta tabla están adaptadas para el conductor sin espirales salvapájaros.

El montaje de las espirales salvapájaros se efectuaría con posterioridad a la regulación de la línea, alcanzándose las condiciones de tendido acorde a cálculo.

Proyecto: Línea de A.T.



TENSIONES Y FLECHAS

CONDUCTOR DE FASE: : LA-180

Diámetro (mm): 17,5

Coef. Dilatación (°C): 1,78E-5

Peso (Kg/m): 0,676

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 8200

Sección (mm2): 181,6

Carga Rotura (Kg): 6520

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)							
Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tensión (Kg) -5°C + 1/2V	Tensión (Kg) -10°C + 1/2V	Tensión (Kg) -15°C + 1/2V	Tensión (Kg) -5°C+V	Tensión (Kg) -10°C+V	Tensión (Kg) -15°C+H	Tensión (Kg) -15°C+V	Tensión (Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)		
A010013-	A	327	-0,14	329	2044	20	---	---	22,45	1649	---	---	2044	---	---	---	---	1101	8,21	1880	7,97			6,18	8,21				
A010014-	A	330	3,14	329	2044	20	---	---	22,45	1649	---	---	2044	---	---	---	---	1101	8,37	1880	8,11			6,29	8,37				



TENSIONES Y FLECHAS

CONDUCTOR DE PROTECCIÓN: : AC-7

Diámetro (mm): 11,2

Coef. Dilatación (°C): 1,15E-5

Peso (Kg/m): 0,593

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 18000

Sección (mm2): 74,8

Carga Rotura (Kg): 9931

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50°C)		Tens.(15°C+V)		Tens.(0°C+H)							
Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tensión (Kg) -5°C + 1/2V	Tensión (Kg) -10°C + 1/2V	Tensión (Kg) -15°C + 1/2V	Tensión (Kg) -5°C+V	Tensión (Kg) -10°C+V	Tensión (Kg) -15°C+H	Tensión (Kg) -15°C+V	Tensión (Kg) -20°C+H	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)		
A010013-	A	327	-0,14	329	1670	11,14	---	---	11,84	1331	---	---	1670	---	---	---	---	1006	8,68	1593	8,76			7,43	8,76				
A010014-	A	330	3,14	329	1670	11,14	---	---	11,84	1331	---	---	1670	---	---	---	---	1006	8,84	1593	8,92			7,57	8,92				

NOTA:

Los tenses y flechas de la presente tabla tienen en cuenta la sobrecarga de peso y la sobrecarga de viento que provocan los elementos salvapajaros instalados cad

Proyecto: Línea de A.T.

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 03: FICHA TÉCNICA CONDUCTOR SUBTERRÁNEO

Cables subterráneos de alta tensión, unipolares



Tensión
26/45 kV
36/60 kV
64/110 kV
76/132 kV
87/150 kV
127/220 kV

Construcción

Conductor circular de cuerda redonda de Cobre o Aluminio
 Para secciones superiores a 1000mm² y cuando una determinada línea requiera un aumento en su capacidad de transporte, se podrá emplear cuerda segmentada (tipo Miliken).
 El conductor podrá estar obturado longitudinalmente mediante hilos y/o cinta higroscópica para impedir la penetración longitudinal del agua.
 Aislamiento en XLPE (Cables SOLIPEX); HEPR (Cables SOLIPER)
 Pantalla extrusionada sobre el aislamiento
 Pantalla metálica en hilos y cinta de Cobre
 Cinta hinchable (obturbación longitudinal)
 Capa metálica de estanqueidad radial (capa de Aluminio)
 Cubierta exterior:
 - En poliolefina MDPE; HDPE
 - No propagación de la llama

Utilización

Red de distribución en alta tensión, conexión a la estación transformadora y líneas aéreas.
 Canalizaciones en zanja, en tubo y en galería.

Normas aplicables

IEC 60840 IEC 62067 HD 632-SU UNE 21190 UNE211 004

Características eléctricas y dimensionales de los cables

	Sección Nominal mm ²	Diámetro aprox. del conductor mm	Espesor del aislamiento mm	Diámetro sobre el aislamiento mm	Sección de la pantalla metálica mm ²	Espesor de la cubierta exterior mm	Diámetro exterior aprox. mm	Peso aprox. del cable (kg/km)		Capacidad C μF/Km	Inductancia L mH/Km	Intensidad admisible de cortocircuito kA (1s)		
								Al	Cu			Conductor ⁽¹⁾		Pantalla ⁽²⁾ metálica
Tensión 26/45 kV	150	14,5	8	32,6	35	3,0	43,0	2,1	3,0	0,20	0,38	14,1	21,5	5,4
	185	16,4	8	34,5	35	3,0	45,0	2,2	3,4	0,22	0,37	17,4	26,5	5,4
	240	18,5	8	36,6	35	3,0	47,0	2,5	4,0	0,23	0,36	22,6	34,3	5,4
	300	20,8	8	38,9	35	3,0	49,0	2,8	4,6	0,25	0,34	28,2	42,9	5,4
	400	23,6	8	41,7	35	3,0	52,0	3,1	5,5	0,28	0,33	37,6	57,2	5,4
	500	26,8	8	44,9	35	3,0	55,0	3,5	6,6	0,31	0,32	47,0	71,5	5,4
	630	30,6	8	48,7	35	3,0	59,0	4,1	8,0	0,34	0,31	59,2	90,1	5,4
	800	34,7	8	52,8	35	3,0	63,0	4,8	9,7	0,37	0,30	75,2	114,4	5,4
	1000	39,3	8	57,4	35	3,0	68,0	5,5	11,7	0,41	0,29	94,0	143,0	5,4
Tensión 36/60 kV	150	14,5	9	35,0	35	3,0	46,0	2,2	3,1	0,19	0,39	14,1	21,5	5,4
	185	16,4	9	36,9	35	3,0	48,0	2,4	3,5	0,20	0,38	17,4	26,5	5,4
	240	18,5	9	39,0	35	3,0	50,0	2,6	4,1	0,22	0,37	22,6	34,3	5,4
	300	20,8	9	41,3	35	3,0	52,0	2,9	4,7	0,24	0,35	28,2	42,9	5,4
	400	23,6	9	44,1	35	3,0	55,0	3,2	5,6	0,26	0,34	37,6	57,2	5,4
	500	26,8	9	47,3	35	3,0	58,0	3,7	6,7	0,28	0,33	47,0	71,5	5,4
	630	30,6	9	51,1	35	3,0	62,0	4,2	8,2	0,31	0,32	59,2	90,1	5,4
	800	34,7	9	55,2	35	3,0	66,0	4,9	9,8	0,34	0,31	75,2	114,4	5,4
	1000	39,3	9	59,8	35	3,0	71,0	5,6	11,8	0,38	0,30	94,0	143,0	5,4
Tensión 76/132 kV	240	18,5	18	57,4	95	4,0	72,07	4,9	6,4	0,14	0,44	22,6	34,3	14,6
	300	20,8	17	57,7	95	4,0	72,0	5,1	6,9	0,15	0,41	28,2	42,9	14,6
	400	23,6	16	58,5	95	4,0	73,0	5,3	7,6	0,17	0,39	37,6	57,2	14,6
	500	26,8	16	61,7	95	4,0	76,0	5,8	8,9	0,19	0,38	47,0	71,5	14,6
	630	30,6	16	65,5	95	4,0	80,0	6,4	10,4	0,20	0,37	59,2	90,1	14,6
	800	34,7	16	69,6	95	4,0	84,0	7,2	12,1	0,22	0,35	75,2	114,4	14,6
	1000	39,3	16	74,2	95	4,0	89,0	8,1	14,3	0,24	0,34	94,0	143,0	14,6
	1200	43,5	16	78,4	95	4,0	93,0	9,0	16,7	0,26	0,33	112,8	171,6	14,6
	1600	51,0	16	85,9	95	4,0	101,0	10,6	20,7	0,29	0,32	150,4	228,8	14,6
Tensión 127/220 kV	630	30,6	21	76,1	200	4,5	92,0	9,0	12,9	0,16	0,39	59,2	90,1	30,8
	800	34,7	21	80,2	200	4,5	96,0	10,0	14,9	0,17	0,38	75,2	114,4	30,8
	1000	39,3	21	84,8	200	4,5	101,0	10,8	17,1	0,18	0,36	94,0	143,0	30,8
	1200	43,5	21	89,0	200	4,5	105,0	12,0	19,5	0,20	0,35	112,8	171,6	30,8
	1600	51,0	21	96,5	200	4,5	113,0	14,1	24,2	0,22	0,34	150,4	228,8	30,8

(1) Los datos se han calculado de acuerdo con la norma IEC 949 y basado en una temperatura del conductor de 90 °C.

(2) Los datos se han calculado de acuerdo con la norma IEC 949 y basado en una temperatura de la pantalla metálica de 70 °C, antes del cortocircuito.

DOCUMENTO Nº 01: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 04: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.	CONSIDERACIONES PREMILIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO.....	3
1.1.	JUSTIFICACIÓN.....	3
1.2.	OBJETO.	3
1.3.	CONTENIDO DEL EBSS.....	3
2.	DATOS GENERALES.	3
2.1.	AGENTES.....	3
2.2.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN	3
2.3.	EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO	3
2.4.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	4
3.	MEDIOS DE AUXILIO	4
3.1.	MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA	4
3.2.	MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS	4
4.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES	4
4.1.	VESTUARIOS	4
4.2.	ASEOS	4
4.3.	COMEDOR.....	4
5.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR	4
5.1.	DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	5
5.1.1.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	5
5.1.2.	VALLADO DE OBRA	6
5.2.	DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	6
5.2.1.	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	6
5.2.2.	CIMENTACIÓN.....	6
5.2.3.	ESTRUCTURA.....	7
5.2.4.	CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES	7
5.2.5.	CUBIERTAS	7
5.2.6.	INSTALACIONES EN GENERAL	7
5.2.7.	REVESTIMIENTOS INTERIORES Y ACABADOS	8
5.3.	DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES	8
5.3.1.	ESCALERA DE MANO	8
5.3.2.	ANDAMIO DE BORRIQUETAS	8
5.4.	DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.....	8
5.4.1.	PALA CARGADORA	9
5.4.2.	RETROEXCAVADORA	9
5.4.3.	CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE	9
5.4.4.	CAMIÓN PARA TRANSPORTE	9
5.4.5.	CAMIÓN GRÚA.....	9
5.4.6.	HORMIGONERA	9
5.4.7.	VIBRADOR	9
5.4.8.	MARTILLO PICADOR.....	10
5.4.9.	MAQUINILLO.....	10
5.4.10.	SIERRA CIRCULAR.....	10

5.4.11.	SIERRA CIRCULAR DE MESA	10
5.4.12.	CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO	10
5.4.13.	EQUIPO DE SOLDADURA.....	10
5.4.14.	HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS.....	11
6.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES	11
6.1.	CAÍDAS AL MISMO NIVEL	11
6.2.	CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	11
6.3.	POLVO Y PARTÍCULAS	11
6.4.	RUIDO	11
6.5.	ESFUERZOS	11
6.6.	INCENDIOS.....	11
6.7.	INTOXICACIÓN POR EMANACIONES.....	11
7.	RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE.....	11
7.1.	CAÍDA DE OBJETOS	11
7.2.	DERMATOSIS	12
7.3.	ELECTROCUCIONES	12
7.4.	QUEMADURAS	12
7.5.	GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES.....	12
8.	CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO	12
8.1.	TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS.....	12
8.2.	TRABAJOS EN INSTALACIONES	12
8.3.	TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES	12
9.	TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES.....	12
10.	MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA.....	13
11.	PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA	13
12.	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.....	13
12.1.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	14
12.1.1.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	14
12.2.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	14
12.3.	INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR	15
12.4.	SEÑALIZACIONES Y CERRAMIENTOS DEL SOLAR.....	16

DOCUMENTO Nº01: ANEJO 04. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1. CONSIDERACIONES PREMILIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO.

1.1. JUSTIFICACIÓN.

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio de seguridad y salud, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

1.2. OBJETO.

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con el Real Decreto 1627/97, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.3. CONTENIDO DEL EBSS.

De acuerdo con el artículo 6 del Real Decreto 1627/97, el Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el estudio básico se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborables.

2. DATOS GENERALES.

2.1. AGENTES.

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Promotor	Instituto de Fomento de la Región de Murcia - Dirección General de Movilidad y Litoral de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Autor del proyecto	JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO
Constructor - Jefe de obra	
Coordinador de seguridad y salud	

2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del Plan de Seguridad y Salud.

Denominación del proyecto	PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 KV SIMPLE CIRCUITO, PALMAR-CHS ALHAMA, PROPIEDAD DE C.H.S., A SU PASO POR SECTOR I, ZAL MURCIA.
Plantas sobre rasante	UNA
Plantas bajo rasante	NINGUNA
Presupuesto de ejecución material	1.569.531,79 €
Plazo de ejecución	6 meses
Núm. máx. operarios	6

2.3. EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DEL ENTORNO

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

Dirección	Zona de Actividades Logísticas de Murcia, Sector I de Sangonera la Seca.
Accesos a la obra	Varios
Topografía del terreno	URBANO EN AMPLIAS AVENIDAS.
Edificaciones colindantes	ESPACIO ABIERTO.
Servidumbres y condicionantes	NINGUNA.
Climatología	HUMEDA.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

2.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

3. MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

3.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

3.2. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	CENTRO DE SALUD ALCANTARILLA Calle Mallorca, s/n, 30820 Alcantarilla 968 805892	3,00 km
Empresas de ambulancias	Ambulancia del Centro de Salud Alcantarilla	3,00 km

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
	Ambex ambulancias, 664 687157	4,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Centro de Salud de Cabezo de Torres, donde existe unidad medicalizada se estima en 5 minutos, en condiciones normales de tráfico.

4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en el apartado 15 del Anexo IV (Parte A) del R.D. 1627/97.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo

4.1. VESTUARIOS

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

4.2. ASEOS

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 seca manos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

4.3. COMEDOR

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o

reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciões por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h.

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anti caída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anti clavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja anti lumbago
- Gafas de seguridad anti impactos
- Protectores auditivos

5.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

5.1.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciões por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

5.1.2. VALLADO DE OBRA

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado

- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

5.2. DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.2.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
- Caída de material desde la cuchara de la máquina
- Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
- Vuelco de máquinas por exceso de carga

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras

Equipos de protección individual (EPI)

- Auriculares anti ruido
- Cinturón anti vibratorio para el operador de la máquina

5.2.2. CIMENTACIÓN

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

5.2.3. ESTRUCTURA

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anti caída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

5.2.4. CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

5.2.5. CUBIERTAS

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anti caída

5.2.6. INSTALACIONES EN GENERAL

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión

- Herramientas aislantes

5.2.7. REVESTIMIENTOS INTERIORES Y ACABADOS

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación
- Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire
- En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar
- Se señalizarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes
- Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Gafas de seguridad anti impactos
- Protectores auditivos

5.3. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

5.3.1. ESCALERA DE MANO

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anti caída

5.3.2. ANDAMIO DE BORRIQUETAS

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

5.4. DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (Real Decreto 1495/86), las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.

c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

5.4.1. PALA CARGADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

5.4.2. RETROEXCAVADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

5.4.3. CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- No se circulará con la caja izada después de la descarga

5.4.4. CAMIÓN PARA TRANSPORTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas

- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

5.4.5. CAMIÓN GRÚA

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga

5.4.6. HORMIGONERA

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

5.4.7. VIBRADOR

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables

- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

5.4.8. MARTILLO PICADOR

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

5.4.9. MAQUINILLO

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arrostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

5.4.10. SIERRA CIRCULAR

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios

- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas anti polvo y gafas

5.4.11. SIERRA CIRCULAR DE MESA

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

5.4.12. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

5.4.13. EQUIPO DE SOLDADURA

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible

- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

5.4.14. HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa anti proyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anti contactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición a los ruidos indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

6.1. **CAÍDAS AL MISMO NIVEL**

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

6.2. **CAÍDAS A DISTINTO NIVEL**

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles

- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

6.3. **POLVO Y PARTÍCULAS**

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

6.4. **RUIDO**

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

6.5. **ESFUERZOS**

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

6.6. **INCENDIOS**

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

6.7. **INTOXICACIÓN POR EMANACIONES**

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

7. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

7.1. **CAÍDA DE OBJETOS**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

7.2. DERMATOSIS

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

7.3. ELECTROCUCIONES

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

7.4. QUEMADURAS

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

7.5. GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

8.1. TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

8.2. TRABAJOS EN INSTALACIONES

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

8.3. TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

9. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

10. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El Contratista deberá reflejar en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

11. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la Ley 54/03, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales, a través de su artículo 4.3.

A tales estos efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

12. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

12.1. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

12.1.1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

12.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

12.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

B.O.E. de 27 de diciembre de 2019

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 14 de mayo de 2003

Derogado el capítulo III por:

Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación

Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 24 de marzo de 2010

12.4. SEÑALIZACIONES Y CERRAMIENTOS DEL SOLAR

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Murcia, marzo de 2023

El Ingeniero Técnico Industrial

José Eloy Cobarro Carrasco

Colegiado 2215 C.O.I.T.I. Murcia

DOCUMENTO Nº 02: PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

AT01. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

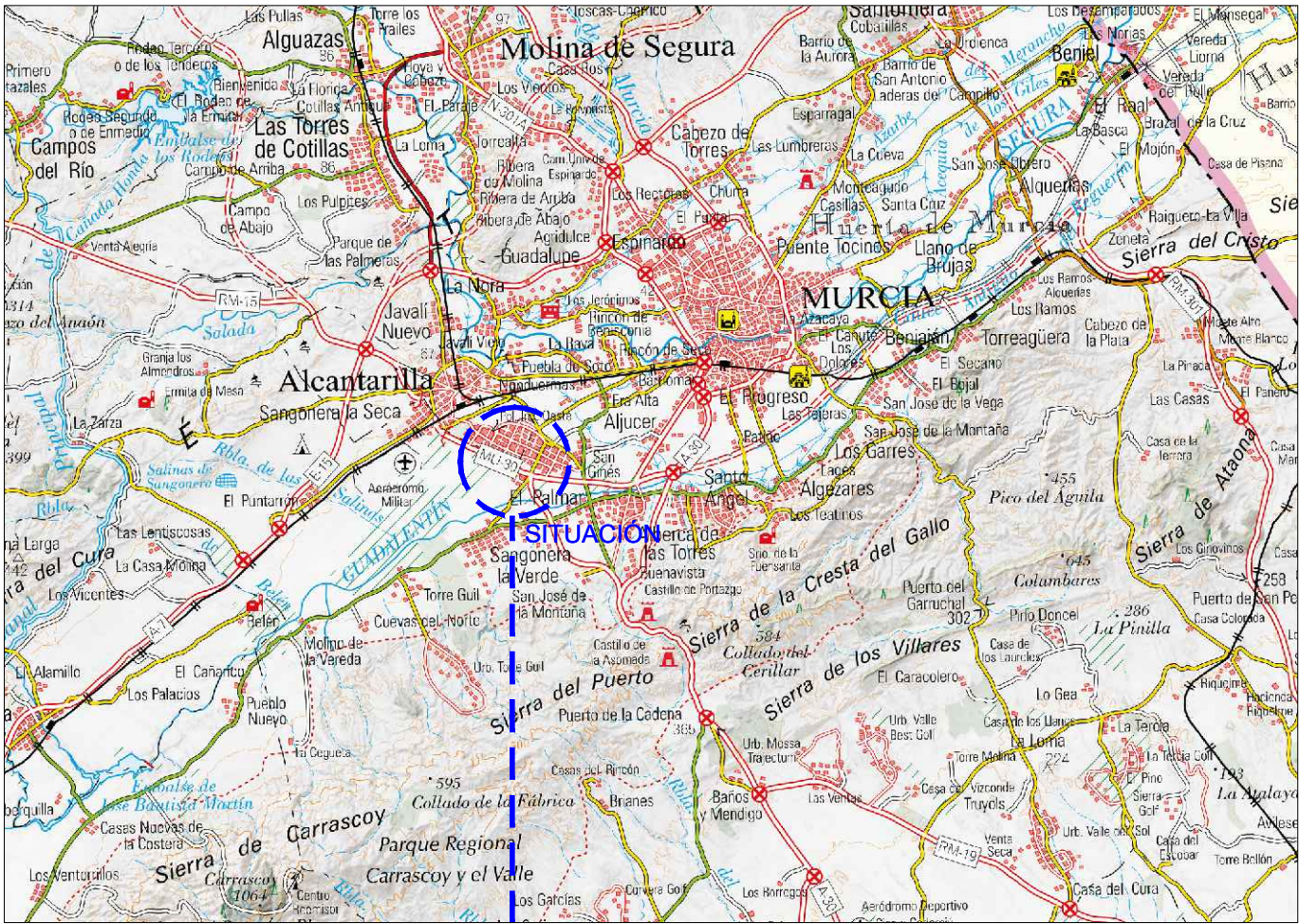
AT02. AFECCIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SC 132 KV PALMAR-CHS ALHAMA. ESTADO ACTUAL
Y PROP. SOTERRAMIENTO

AT03. AFECCIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SC 132 KV PALMAR-CHS ALHAMA. PLANTA 1

AT04. AFECCIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SC 132 KV PALMAR-CHS ALHAMA. PLANTA 2

AT05. AFECCIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SC 132 KV PALMAR-CHS ALHAMA. PLANTA 3

AT06. AFECCIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SC 132 KV PALMAR-CHS ALHAMA. DETALLES



ESCALA: 1/200.000

EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1:70.000



— — ÁMBITO DE ACTUACIÓN

PROMOTOR:



Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo «Conectar Europa»

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN
132KV SIMPLE CIRCUITO, PALMAR - CHS ALHAMA, PROPIEDAD DE
C.H.S., A SU PASO POR EL SECTOR I, ZAL MURCIA



EL AUTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2.215 CO.I.T.I. MURCIA

PLANO:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

FECHA:

MARZO 2023

ESCALA: (A3)

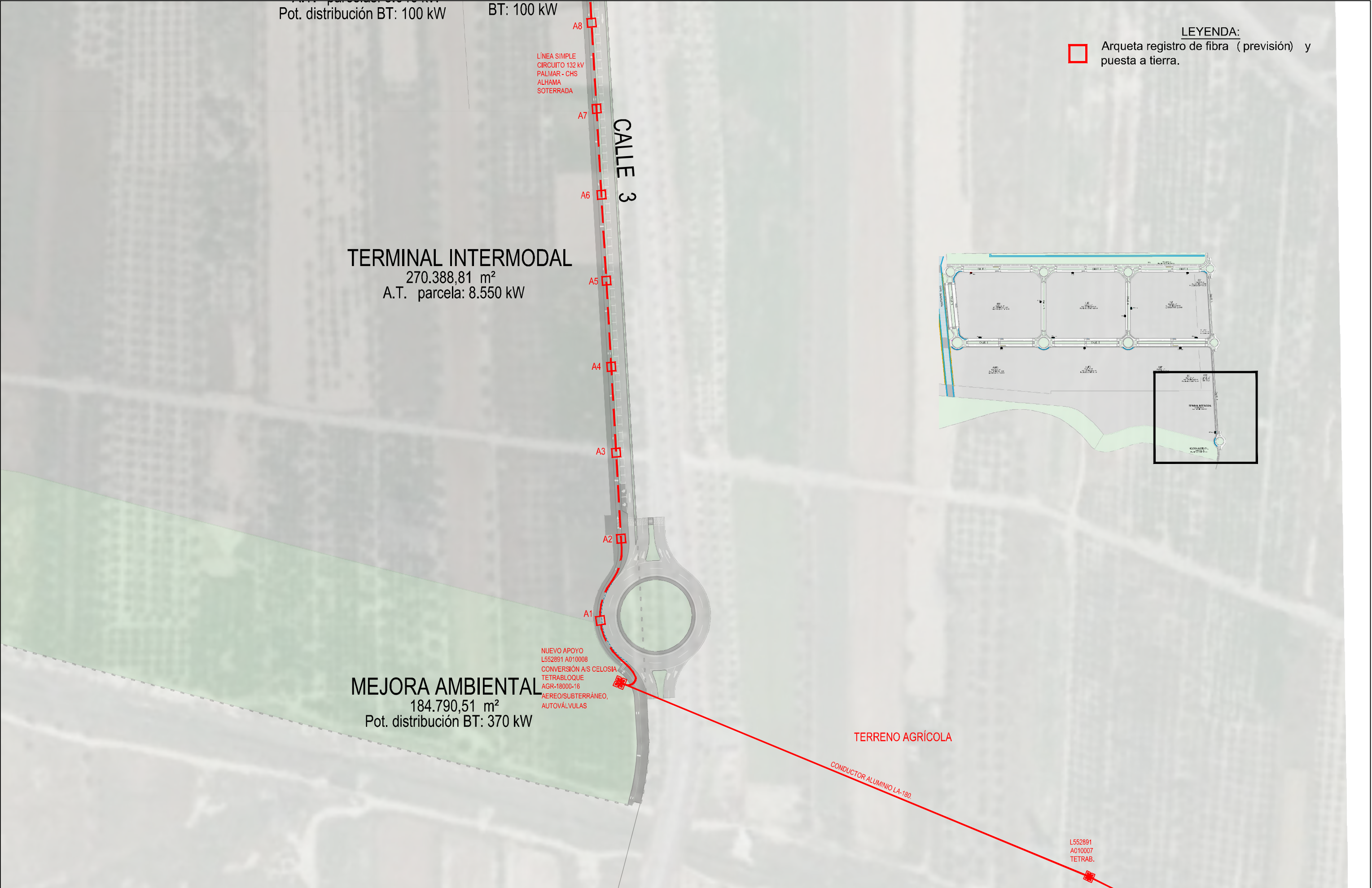
INDICADAS

PLANO Nº:

AT01

HOJA:

1 de 1



PROMOTOR:



Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo «Conectar Europa»

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN
132KV SIMPLE CIRCUITO, PALMAR - CHS ALHAMA, PROPIEDAD DE
C.H.S., A SU PASO POR EL SECTOR I, ZAL MURCIA



EL AUTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ ELOY COBARRO CARRASCO
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2.215 CO.I.T.I. MURCIA

PLANO:

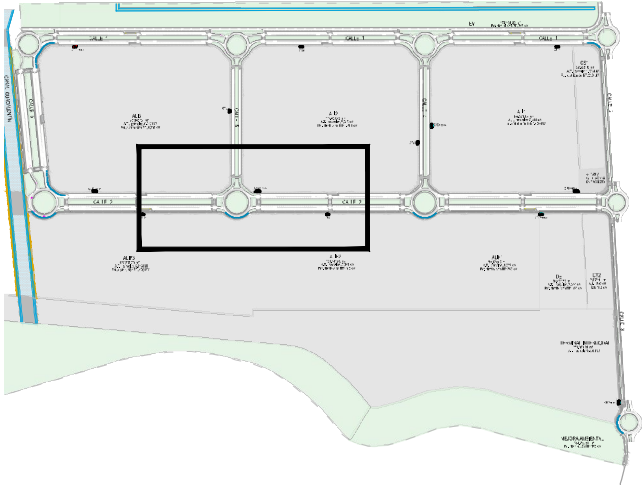
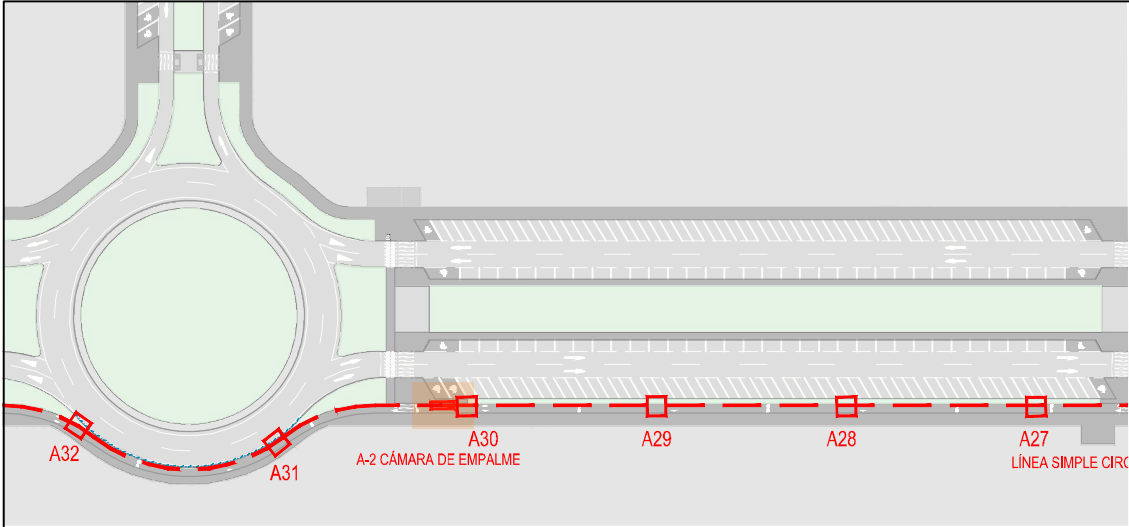
AFECCIÓN LINEA DE ALTA TENSIÓN SC
132KV PALMAR-CHS ALHAMA, PLANTA 1

FECHA:
DICIEMBRE 2022

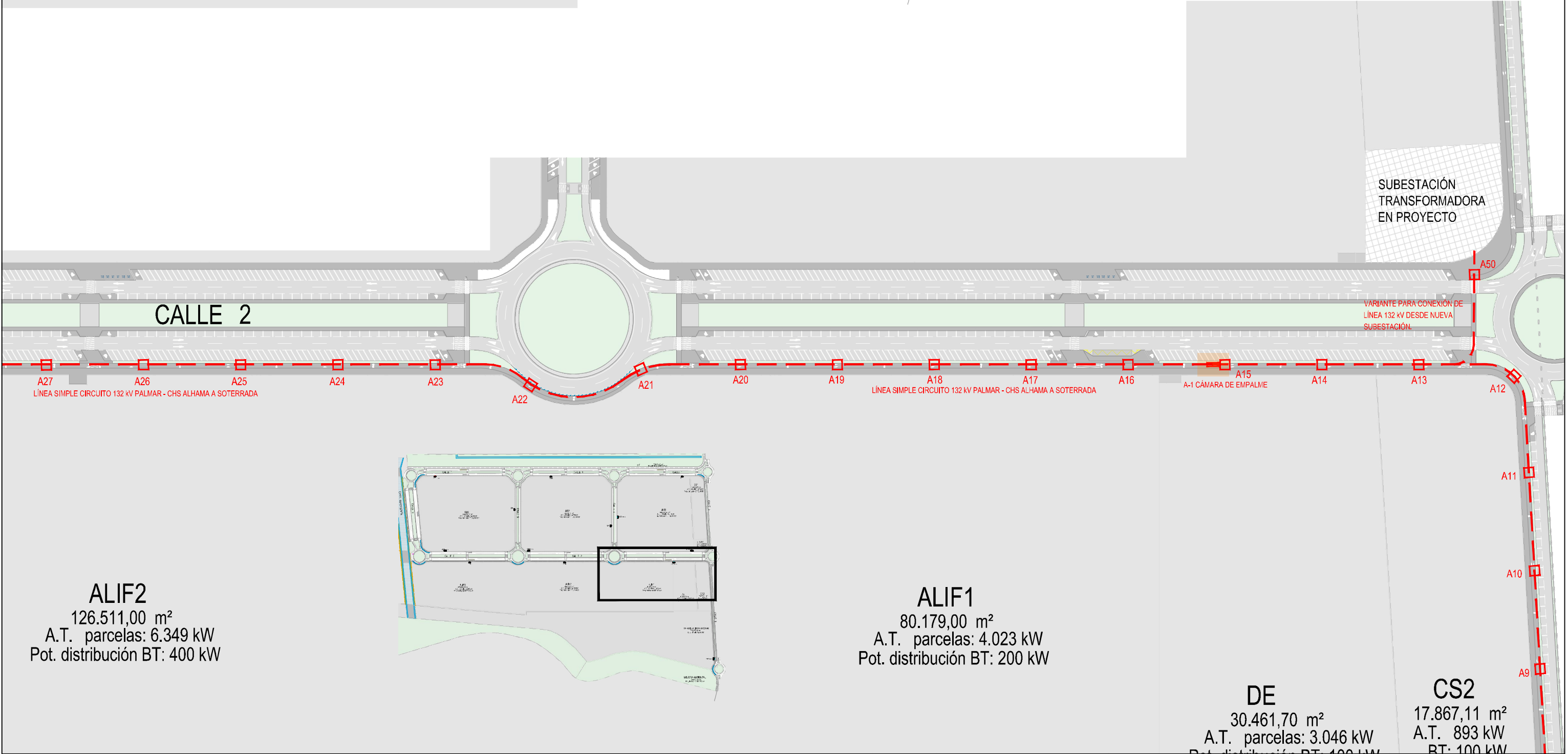
ESCALA: (A3)
1:2000

PLANO Nº:
AT03

HOJA:
1 DE 1



LEYENDA:
 Arqueta registro de fibra (previsión) y puesta a tierra.

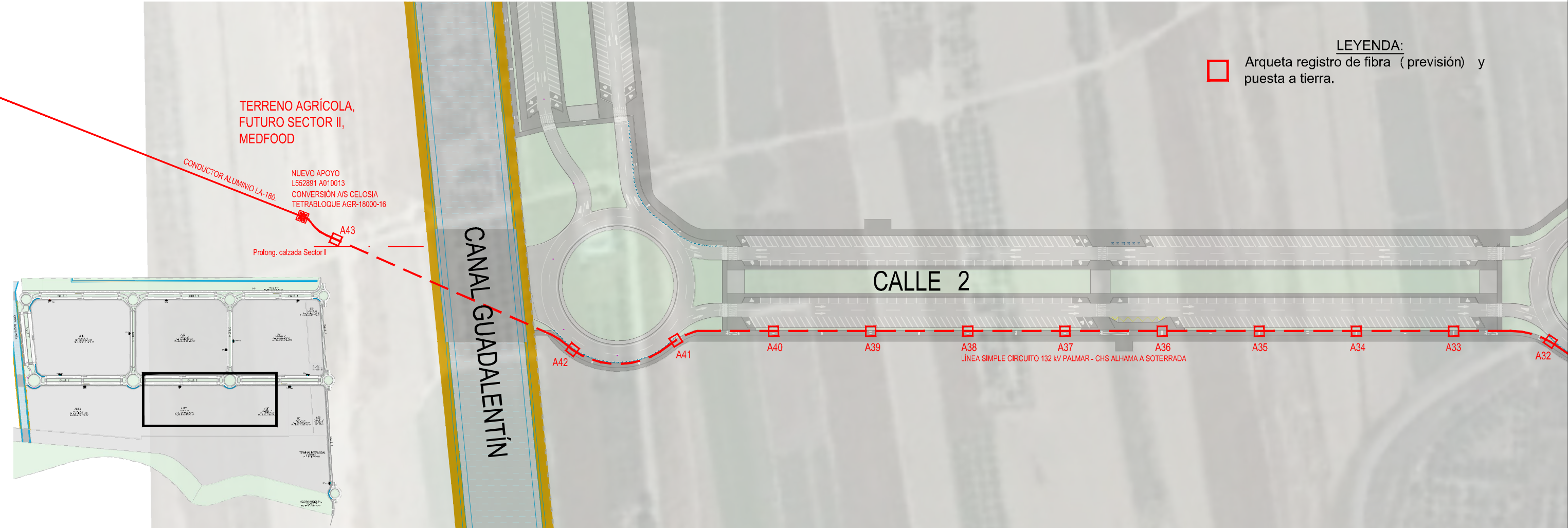
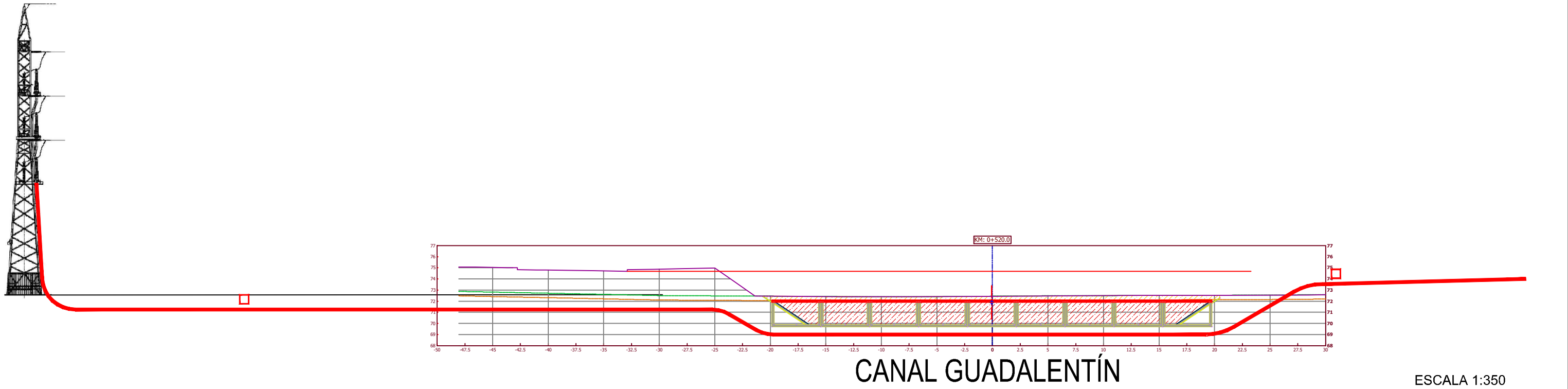


ALIF2
126.511,00 m²
A.T. parcelas: 6.349 kW
Pot. distribución BT: 400 kW

ALIF1
80.179,00 m²
A.T. parcelas: 4.023 kW
Pot. distribución BT: 200 kW

DE
30.461,70 m²
A.T. parcelas: 3.046 kW
Pot. distribución BT: 100 kW

CS2
17.867,11 m²
A.T. 893 kW
BT: 100 kW



DOCUMENTO Nº 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1.	MATERIALES	2
1.1	RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES	2
1.1.1	COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN CEMENTO:	2
1.1.2	APOYOS	3
1.1.3	HERRAJES	3
1.1.4	AISLADORES	3
1.1.5	CONDUCTORES.....	3
2.	EJECUCIÓN DEL TRABAJO	3
2.1.	PROCEDIMIENTO PARA EL REPLANTEO DE APOYOS	3
2.2.	PROCEDIMIENTO PARA LOS ACCESOS A LOS APOYOS	3
2.3.	APERTURA DE CALLE	4
2.4.	PROCEDIMIENTO PARA LA EXPLANACIÓN	4
2.5.	PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS EXCAVACIONES	4
2.6.	TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO	5
2.7.	CIMENTACIONES.....	5
2.8.	INSTALACIÓN DE ANCLAJES	5
2.9.	EJECUCIÓN CIMENTACIONES.....	6
2.10.	ARMADO E IZADO DE APOYOS.....	6
2.11.	PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS	7
2.12.	TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA	7
2.13.	COLOCACIÓN DE AISLADORES	7
2.14.	TENDIDO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA	7
2.15.	TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA.....	8
2.16.	NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISO DE PELIGRO ELÉCTRICO	8
2.17.	PUESTA DE TIERRA	8
2.18.	CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS SEGÚN SU UBICACIÓN	8
2.19.	SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA	9
2.20.	COMPROBACIÓN DE LOS VALORES DE RESISTENCIA DE DIFUSIÓN Y TENSIÓN DE CONTACTO.....	10
2.21.	DESMONTAJE.....	10
2.22.	CONTROL AMBIENTAL	10
2.23.	RECEPCIÓN DE OBRA	10
2.24.	PUESTA A TIERRA	10
2.25.	CALIDAD DE CIMENTACIONES	10
2.26.	TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN	10
2.27.	INSPECCIÓN Y CONTROL	10

DOCUMENTO Nº03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. 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.

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 de Condiciones.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

1.1 RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES

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

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

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

1.1.1 COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN CEMENTO:

El cemento deberá cumplir lo especificado en el Código Estructural., proporcionando al hormigón las características que se exigen en dicha norma.

- Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan las siguientes condiciones:
- Ser conformes con la reglamentación específica vigente,
- Pertenecer a la clase resistente 32,5 o superior.
- Cumplir las limitaciones de uso establecidas en la siguiente tabla:

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

AGUA:

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

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

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas para garantizar el cumplimiento de las condiciones indicadas en el Código Estructural.

ÁRIDOS:

Los áridos a utilizar deberán cumplir en cuanto a tamaños máximos, granulometrías y calidad lo que al respecto se especifica en el Código Estructural.

HORMIGÓN:

Se utilizará hormigón en masa de calidad HM-20 o superior garantizando el cumplimiento de todo lo especificado en el Código Estructural.

Además, se deberá cumplir las siguientes condiciones:

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

1.1.2 Apoyos

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea serán metálicos de celosía, de las series indicadas en el Documento 1 – Memoria.

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

1.1.3 Herrajes

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

Los amortiguadores cumplirán con la Norma UNE EN 61897.

1.1.4 Aisladores

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o amarre responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21.909, UNE-EN 61.466 y UNE-EN 61.109. En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

1.1.5 Conductores

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

2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

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

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

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

2.1. PROCEDIMIENTO PARA EL REPLANTEO DE APOYOS

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

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

La estaca central determina el eje del apoyo y llevará rotulado el número del mismo.

Dos estacas se pondrán en la dirección de la alineación (una hacia el origen y otra hacia el final de la línea) e irán marcadas con la letra "A", y las dos estacas restantes se colocarán en la dirección perpendicular a la línea. Todas se colocarán equidistantes a 3 metros de la central.

En terreno rocoso se admitirán clavos o señales de pintura.

Apoyos de ángulo: Se realizará con cinco estacas clavadas en el terreno según el siguiente esquema:

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

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

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

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

El Contratista entregará los datos del replanteo a la Dirección Técnica para su comprobación y aprobación por escrito mediante el Acta correspondiente, sin lo cual no podrán iniciarse los trabajos de excavación. De igual manera, en caso de presentarse anomalías, estas deberán comunicarse a la Dirección de Obra con la máxima celeridad.

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

2.2. PROCEDIMIENTO PARA LOS ACCESOS A LOS APOYOS

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

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

Todos los accesos serán establecidos teniendo en cuenta las indicaciones del propietario. En caso de que se prevea dificultad en la ejecución de un camino o que vaya a resultar muy costoso, el contratista lo pondrá

en conocimiento de la Dirección Técnica antes de acordarlo con el propietario. Una vez señalado el acceso, éste será el único camino que deberá emplearse en todas las fases de la obra.

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

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

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

2.3. APERTURA DE CALLE

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

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

Se acordará entre promotor y el CONTRATISTA la realización de la apertura de la calle.

2.4. PROCEDIMIENTO PARA LA EXPLANACIÓN

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

Se harán solamente cuando así esté indicado por la Dirección Técnica utilizando para ello los datos posteriores al replanteo definitivo. Para minimizar el impacto sobre el suelo se utilizarán los medios mecánicos o manuales más convenientes, desechando los que incumplan este requisito.

- Se respetarán las escorrentías naturales, dándole salida a las aguas y se repondrá la capa de tierra vegetal para favorecer el enmascaramiento natural.

- Cuando las diferencias entre cotas sean pequeñas y con objeto de nivelar las testas de los anclajes, se explanará en las zonas de cota positivas (+). En las zonas de cota negativas (-) se suplementarán los anclajes por su parte inferior con recrecidos o alargaderas apropiadas, prolongando la bancada de hormigón hasta cota cero.
- Cuando las diferencias entre cotas lo requieran, se utilizarán patas desniveladas. (Se considera cota cero o plano horizontal de referencia el que pasa por la intersección de la estacilla central con el terreno, siendo por tanto positivas (+) cuando están por encima de ésta y negativas (-) en caso contrario).
- Se procurará que el límite de la explanación esté a 1 m del macizo de hormigón o del borde exterior de la excavación. Y a partir de estos límites se adoptará una pendiente equivalente al talud natural del terreno, cuidando en los grandes desniveles que no queden piedras sueltas, que al desprenderse puedan caer sobre el apoyo. Los montantes de apoyo no deben quedar cubiertos de tierra. La tolerancia con respecto al talud natural será de ± 10 grados.

2.5. PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS EXCAVACIONES

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

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

Se tendrán presentes las siguientes instrucciones:

- Se cuidará el marcado de los hoyos con respecto a las estacas de replanteo y el avance vertical de las paredes de la excavación para obtener la distancia entre éstas y los anclajes indicados en los planos.
- Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las indicadas en los planos de Proyecto, salvo que la Dirección Técnica reconsidere un nuevo tipo de excavación por no coincidir la clasificación del terreno con lo previsto en el proyecto.
- Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.
- Según la norma LME 001, los terrenos se clasificarán según la siguiente clasificación:
 - Muy blando: Se realizarán cimentaciones con pilotes o pantallas. La tensión máxima admisible del terreno se estima en un valor igual o inferior a 0,5 kg/cm².
 - Blando: Es aquel capaz de ser excavado con pala cargadora únicamente. La tensión máxima admisible del terreno se estima en un valor de 1 kg/cm².
 - Normal: Es aquel capaz de ser excavado con retroexcavadora. La tensión máxima admisible del terreno se estima en un valor de 2 kg/cm².
 - Roca: Es aquel que necesita ser excavado con martillo picador y/o explosivos. La tensión máxima admisible del terreno se estima en un valor de 5 kg/cm².
- Durante las excavaciones no se utilizarán medios manuales ni martillos neumáticos desde el interior de los hoyos. En caso de que fuese estrictamente necesaria la presencia física en el interior de las excavaciones se cuidarán minuciosamente los requisitos que en materia de seguridad laboral establece la legislación vigente (entibaciones, etc.).

- En terrenos desnivelados, sin explanación, la profundidad de la excavación se refiere al nivel del centro de cada hoyo. Cuando la pendiente del terreno en la zona del hoyo sea superior al 20% o exista un talud próximo se incrementará la profundidad según indique la Dirección Técnica.
- El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.
- La apertura de hoyos deberá coordinarse con el hormigonado de tal forma que el tiempo entre ambas operaciones se reduzca tanto como la consistencia del terreno lo imponga. Si las causas atmosféricas o la falta de consistencia, lo aconsejara, podría incluso imponerse la apertura y hormigonado inmediato, hoyo a hoyo. En cualquier caso, la excavación no debe adelantarse al hormigonado en más de diez días naturales, pudiendo la Dirección Técnica paralizar estos trabajos si el hormigonado no avanza adecuadamente. Asimismo las excavaciones deberán ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 Km por delante del equipo encargado del hormigonado.
- El Contratista se compromete a colocar y mantener la señalización y protecciones necesarias, en todos los hoyos, para evitar la caída de personas o animales, asumiendo la responsabilidad civil o penal en que pudiera incurrirse.
- Serán entibados, con tubos de hormigón prefabricado, todos los hoyos que presenten o en que puedan producirse desprendimientos, por seguridad de las personas en la siguiente fase de hormigonado y para mantener el terreno con su cohesión natural. Si penetrase agua en los hoyos, esta debe ser evacuada inmediatamente antes del hormigonado, se ha de prever un sistema de bombeo para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.
- Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La ocupación de suelo será solamente lo previsto en los planos de los cimientos.
- No se han de acopiar las tierras producto de la excavación alrededor de la misma, sino que se extenderá a partir de 5 m. del borde de la excavación.
- La tierra sobrante de la excavación se tratará de adaptar al terreno, si no es posible deberá ser trasladada a vertedero autorizado, según R.D. 105/2008 de 1 de febrero de 2008, siendo por cuenta del Contratista la carga, transporte y descarga de la misma.
- Se evitará, en lo posible, el uso de explosivos. Cuando su empleo sea imprescindible, la manipulación, almacenaje, transporte, etc., se ajustará a las disposiciones oficiales vigentes en cada momento respecto a este tipo de trabajo, y toda la tramitación para obtener el permiso será por cuenta del Contratista a cuyo efecto el promotor facilitará el oportuno certificado de Adjudicación de la Obra.
- En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que, en el momento de la explosión, no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movedizas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.
- Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico.

2.6. TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO

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

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

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

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

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

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

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

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

2.7. CIMENTACIONES

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y la colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

2.8. INSTALACIÓN DE ANCLAJES

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

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

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

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

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

2.9. EJECUCIÓN CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en el Código Estructural.

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

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

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

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

CIMENTACIÓN MONOBLOQUE

Se seguirán las siguientes recomendaciones:

Se hormigonará previamente una solera de hormigón de 10 cm para descansar el apoyo en celosía.

Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo.

Se tendrá en cuenta que los apoyos de fin de línea o ángulo se hormigonarán con una inclinación del 0,5 al 1% en el sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos permanentes producidos por los conductores. Esta inclinación puede también medirse en el plano definido por las cuatro testas de los anclajes.

Al día siguiente del hormigonado de la cimentación, y en caso de que exista encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.

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

2.10. ARMADO E IZADO DE APOYOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Habrá que elegir una grúa que, por longitud de pluma y carga útil de trabajo, pueda izar la torre más desfavorable de la serie que pretende izarse, teniendo en cuenta los coeficientes de seguridad exigibles en este tipo de maquinaria.
- Se estrobarán las torres para su izado de puntos de la estructura suficientemente arriostrados y estos puntos se protegerán para evitar deformaciones de las barras y desperfectos en el galvanizado.
- En apoyos de 4 patas se usarán como arriostramiento de la base para evitar deformaciones de la estructura las plantillas de hormigonado u otras barras preparadas a tal efecto con la rigidez adecuada. Sin la colocación de estos refuerzos no se permitirá el izado.
- Cuando las dimensiones de la torre, la posición en que se ha armado y las características del terreno lo aconseje, se dispondrán chapas de protección, atornilladas a los montantes para proteger a éstos del rozamiento durante el arrastre.
- Inmediatamente después de acoplar y abrochar las torres a sus anclajes se conectarán las tomas de tierra que deberán estar ejecutadas con anterioridad.
- No se permitirá izar con grúa aquellas torres que por encontrarse en zonas cultivos especiales, viña, frutales, huertas, etc., pudieran producirle daños considerables en los cultivos.
- Deberán utilizarse para los accesos de las grúas los mismos caminos usados en la obra civil y los acopios.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta mediante el empleo de llaves dinamométricas.

Los tornillos deberán sobresalir de las tuercas, por lo menos, tres pasos de rosca. El apoyo deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que presentará una inclinación del 0,5 al 1% en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2%.

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

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

2.11. PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS

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

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

2.12. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores y cable de tierra, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.

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

2.13. COLOCACIÓN DE AISLADORES

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

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

2.14. TENDIDO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado

15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

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

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

La máquina de frenado dispondrá de dos tambores en serie de aluminio, plástico, neopreno, o cualquier otro material homologado, con acanaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor. La relación mínima entre el diámetro de los tambores y el diámetro del conductor de fase ó cable de fibra óptica será la indicada en las normas de buen uso.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- La tracción de tendido de los conductores será aquella que permita hacer circular los conductores a una distancia prudencial de los obstáculos naturales.

- La velocidad de tendido debe ser inferior a la utilizada en la instalación de un cable convencional, especialmente al inicio, limitándola a un valor aproximado de 12 a 18 m/min, aunque en plena fase de tendido esta velocidad puede ser aumentada, siempre que se mantenga la vigilancia del tendido y empujado, especialmente cuando el cable inicie su entrada en la polea.
- El interior del tubo de aluminio debe sujetar fuertemente el núcleo de fibra óptica a fin de garantizar que no se produzca deslizamiento del núcleo dentro del tubo. Esto se consigue aplastando el tubo en la punta unos 10 cm.
- El final del cable debe estar siempre cubierto, sellado preferiblemente con un capuchón termorretráctil o en su defecto de goma. De este modo se evita el ingreso de agua y/o polvo.
- El tendido de cable de tierra del tipo OPGW requiere de un dispositivo antitorsión para contrarrestar la inevitable tendencia del cable a rotar. Este dispositivo, consistente en un contrapeso colgado del cable, se ha de situar a unos 50 cm. del final de la camisa, para así compensar el impulso del giro del cable. Se han de situar dos o tres contrapesos, así se asegura que uno siempre actúa mientras el otro está en la polea. Se colocará un dispositivo similar hacia el final de la bobina, es decir cuando la punta del cable esté a punto de salir del tambor de la máquina de freno.

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

2.15. TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

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

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

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

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

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

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

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores y cable de tierra, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

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

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

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

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

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

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

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

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

2.16. NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISO DE PELIGRO ELÉCTRICO

Se marcará el número del apoyo en la cara de la pirámide según esquema y sentido de la

línea, en el caso de cimientos monolíticos, o en la peana indicada según esquema adjunto.

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

En todos los apoyos se instalará una placa señalización de riesgo eléctrico, donde se indicará el riesgo eléctrico. Se instalará a una altura del suelo de 3 m en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras, para que pueda ser vista fácilmente.

2.17. PUESTA DE TIERRA

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

2.18. CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS SEGÚN SU UBICACIÓN

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

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

Apoyos NO frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

Apoyos Frecuentados. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

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

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

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

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

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

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

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1.000 + 1,5\rho_s$$

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

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

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

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

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

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

2.19. SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

Apoyos no frecuentados

Se podrán utilizar los sistemas que se mencionan a continuación:

Electrodo de difusión: se dispondrá un electrodo de difusión por apoyo compuesto por picas de acero cobreado, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.

El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.

Puesta a tierra profunda: Se efectuará una perforación de 85 mm de diámetro y de unos 12 ó

14 m. de profundidad. En caso necesario se repetirá esta perforación para obtener la resistencia adecuada, la cual se irá midiendo a medida que avance la perforación.

Se introducirá una cadena de electrodos, básicamente consistente en:

- Barra de grafito de 55 mm de diámetro por 1 m.
- Elementos de conexión del electrodo hasta llegar a la superficie.
- Relleno con mezcla de grafito polvo.
- Ánodos de Mg para protección contra corrosión de elementos metálicos enterrados.

Apoyos frecuentados

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

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

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

2.20. COMPROBACIÓN DE LOS VALORES DE RESISTENCIA DE DIFUSIÓN Y TENSIÓN DE CONTACTO

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos y valores de tensión de contacto de cada uno de los apoyos clasificados como “Apoyo Frecuentado”. Se deberán realizar las mejoras de tierra en los apoyos que no den los valores reglamentarios y en los que se acuerde con la Dirección Técnica.

2.21. DESMONTAJE

En el desmontaje de las líneas irán incluidos todos los descargos que sean necesarios para facilitar el trabajo, así como todo tipo de protecciones.

Comprobar que la línea está sin tensión y puesta a tierra o descontada de la red.

En los cruzamientos en vías públicas, ferrocarriles, en lugares transitados, líneas telefónicas y telegráficas, y antes de iniciarse el destensado de los conductores, se instalarán protecciones adecuadas y se ajustará a las normas que dicten los organismos pertinentes.

En los cruzamientos de líneas eléctricas de cualquier tensión o en los trabajos a efectuar en las proximidades de dispositivos con tensión, se tomarán todas las precauciones conocidas (corte de tensión puesta a tierra, etc.). Se gestionará el cruzamiento y las condiciones de cruce con el correspondiente responsable de la empresa propietaria.

Será de aplicación la normativa vigente por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, R.D. 105/2008 de 1 de febrero, así como la normativa en vigor referida a cada uno de los diferentes tipos de residuos generados, su almacenamiento temporal, transporte y entrega a los gestores autorizados.

2.22. CONTROL AMBIENTAL

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

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

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

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

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

Se pondrá especial cuidado en cumplir todas las prescripciones incluidas en las medidas correctoras del Proyecto o Estudio de Impacto Ambiental y Declaración de Impacto Ambiental (DIA), siempre que existan. Cuando se requiera en la DIA se realizará el Programa de vigilancia ambiental y los informes de seguimiento requeridos.

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

2.23. RECEPCIÓN DE OBRA

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

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

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

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

2.24. PUESTA A TIERRA

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

2.25. CALIDAD DE CIMENTACIONES

Se adjuntarán todos los ensayos realizados al hormigón, de manera que se compruebe el cumplimiento de lo indicado en el Código Estructural.

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

2.26. TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

Se tomarán las medidas oportunas para garantizar que las siguientes desviaciones resultantes en la instalación, se encuentren dentro de las tolerancias máximas:

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

2.27. INSPECCIÓN Y CONTROL

Las comprobaciones a efectuar serán las siguientes:

- Verificación de reclamaciones pendientes de los propietarios.
- Que las peanas queden libres y protegidas de posibles vertidos de tierras. Así como que están perfectamente enlucidas y no presenten grietas ni coqueras.

- Que la zona próxima al apoyo haya quedado limpia de tierras procedentes de la excavación, de restos de hormigón y de otros materiales y residuos.
- Que los tubos para el paso de los cables de tierra son del diámetro adecuado y no estén obstruidos por materiales de desecho.
- La nivelación de los anclajes de los apoyos, la correcta orientación de las caras de los anclajes y su alineación con los apoyos inmediatos.
- La perfecta unión de las tomas de tierra y que el tubo de la puesta a tierra este sellado con silicona.
- Se realizará una inspección visual del conjunto del apoyo para comprobar que no faltan barras y la perfecta alineación de los montantes. Asimismo, se comprobará la verticalidad de los apoyos, admitiéndose una tolerancia del 0,2 % sobre la altura total.
- La correcta colocación de casquillos, cartelas, forrillos, tornillos así como el perfecto ajuste y asentamiento de los mismos.
- Que los tornillos están colocados, apretados, y graneteados correctamente.
- La presencia, perfecta fijación, numeración y visibilidad desde el suelo de las placas de señalización.
- Inspección de los herrajes y aisladores que componen las cadenas: correcto montaje, tipo de aisladores, aisladores limpios y sin roturas. Así como el perfecto aplomado de las cadenas de suspensión.
- Comprobación de las flechas.
- La instalación de antivibradores, colocación, número y distancias.
- Que la grapa, varilla preformada, latiguillos y conexión al apoyo del cable de tierra sea correctos.
- Distancia a masa y longitudes de puente flojos.
- Comprobación de distancias a obstáculos, edificios, masas de arbolado, al suelo, cruzamientos.

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

Murcia, marzo de 2023

El Ingeniero Técnico Industrial

José Eloy Cobarro Carrasco

Colegiado 2215 C.O.I.T.I. Murcia

DOCUMENTO Nº 04: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 04: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD



01.01

CAPÍTULO 01 CANALIZACIONES Y REPOSICIONES

m CANALIZACIÓN PARA SOTERRAMIENTO LINEA 3x1x400 mm2, 132 kV

Canalización subterránea para soterramiento línea 3x1x400 mm2, 132 kV de alta tensión en canalización entubada bajo aceras y calzada sin constituir, soporte separador cada 100 cm de longitud, ejecutada en zanja, con cuatro tubos 200 mm, 2 de 110 y cuatritubo, embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con recubrimiento superior, inferior y lateral, incluyendo la excavación y posterior relleno de la zanja con tierras de aportación. Incluso vertido y compactación del hormigón para la formación del prisma de hormigón en masa e hilo guía. Totalmente montada incluso mandrilado.

Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Presentación en seco de los tubos. Colocación del hilo guía. Colocación de los tubos. Vertido y compactación del hormigón para formación del prisma incluso mandrilado.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Canalización en planta	3	780,000	1,020	2.386,800
Variante desde subestación	1	65,000		65,000

2.451,800

01.02

Ud CÁMARA DE EMPALMES SEGÚN DETALLES, INCLUSO SELLO

Pozo de registro compuesto por fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor y elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; arranque de pozo de 0,5 m de altura construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña para recibido de colectores, preparado con junta de goma para recibir posteriormente los anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo, mortero para sellado de juntas y lubricante para montaje.

Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación del arranque de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Montaje. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexión de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2,000

MEDICIONES

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD



01.03	Ud	ARQUETA ENTERRADA PARA REGISTRO DE FIBRA ÓPTICA Y TIERRAS	
Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexiónado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			43,000
CAPÍTULO 02 RED DE ALTA TENSIÓN			
02.01	m	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE AISLADO UNIPOLAR XLPE 3x1x400	
Suministro e instalación de cable eléctrico unipolar, 3x1x240 mm2 Al Eprotenax H Compact "PRYSMIAN", normalizado por Iberdrola instalado bajo tubo, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductora externa extraíble en frío, tipo AL HEPRZ1 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, rígido (clase 2), de 1x240/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de etileno propileno reticulado de alto módulo de formulación Prysmian (HEPR), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexiónado. Timbrado-marcado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			2.335,000
02.02	m	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DE TIERRA AISLADO RZ1-K 1x150	
Cable eléctrico unipolar, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x150 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos. Incluye: Tendido del cable. Conexiónado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			2.335,000

MEDICIONES



PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.03	Ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINALES DE EXTERIOR 132 kV CABLE Terminación de exterior para cable eléctrico de alta tensión 132 kV, TES 132-55 de Prysmian o equivalente tensión nominal 132kV, sección del cable 400 mm². Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						6,000
02.04	Ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AUTOVÁLVULAS DE EXTERIOR 132 kV, 10 Suministro e instalación de autoválvulas de exterior 132 kv, 10 kA óxido de zinc, poliméricas, incluso contador de descargas y puesta a tierra. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						6,000
02.05	Ud CAJAS DE PUESTA A TIERRA 132 kV, EXTERIOR INCLUSO DESCARGADORES Caja de puesta a tierra de exterior, incluso descargadores y conexionado de pantallas, 132 kV, Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						2,000
02.06	Ud CAJAS DE PUESTA A TIERRA 132 kV, SUBTERRANEA INCLUSO LIMITADORES Caja de puesta a tierra de exterior, incluso limitadores de tensión (SVL) y conexionado de pantallas, 132 kV, Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						2,000
02.07	Ud EMPALME PREMOLDEADO CON CRUZAMIENTO DE PANTALLAS DE 76/132 kV de Empalme premoldeado con cruzamiento de pantallas de 76/132 kV de 400 mm2 Al. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						6,000

MEDICIONES



PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.08	Ud CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEO SIMPLE CIRCUITO, INCLUSO HERRAJES, conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material. . Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						2,000
02.09	Ud APOYO AGR-18000-16 O EQUIVALENTE, INCLUSO CIMENTACIÓN, PUESTA A conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material. . Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						2,000
02.10	Ud MANIOBRA SUSTITUCIÓN APOYOS POR NUEVO EMPLAZAMIENTO, PORTERIAS E conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material. . Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						1,000
02.11	Ud DESMONTAJE DE LINEA EXISTENTE EN EL TRAMO SOTERRANO, CON RETIRAD conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material. . Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						1,000
03.01	CAPÍTULO 03 OTROS Ud Ensayo de descargas parciales en terna de cable 20 kV según norm Ensayo de descargas parciales en terna de cable 20 kV según normativa aplicable						12,000
03.02	ud Legalización de instalaciones ante D.G.I. y terceros. Legalización de instalaciones ante D.G.I. y terceros.						1,000

MEDICIONES



PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.01	CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD u ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	1				1,000	
							1,000
04.02	mes ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,26 m2 Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97	18				18,000	
							18,000
04.03	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento antio- rrsivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1				1,000	
							1,000
04.04	m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	1	1.500,000			1.500,000	
							1.500,000
04.05	u CARTEL PVC. 220x300 mm. OBLIGACIÓN, PROHIB. Y ADVERT. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	1				1,000	
							1,000
04.06	u TAPA PROVISIONAL POZO 100x100 Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fa- bricación y colocación, (amortizable en dos usos).	5				5,000	
							5,000
04.07	m VALLA ENREJADO GALVANIZADO Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello gal- vanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados ca- da 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	1	1.500,000			1.500,000	
							1.500,000
04.08	u CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1				1,000	
							1,000
04.09	u CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000	
							10,000

MEDICIONES



PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.10	u JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000	
							10,000
04.11	u MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.	24				24,000	
							24,000
04.12	u CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	10				10,000	
							10,000
04.13	u PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certifica- do CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,000	
							10,000

DOCUMENTO Nº 04: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº1

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 01 CANALIZACIONES Y REPOSICIONES

01.01 m CANALIZACIÓN PARA SOTERRAMIENTO LINEA 3x1x400 mm2, 132 kV 187,49

Canalización subterránea para soterramiento línea 3x1x400 mm2, 132 kV de alta tensión en canalización entubada bajo aceras y calzada sin constituir, soporte separador cada 100 cm de longitud, ejecutada en zanja, con cuatro tubos 200 mm, 2 de 110 y cuatritubo, embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con recubrimiento superior, inferior y lateral, incluyendo la excavación y posterior relleno de la zanja con tierras de aportación. Incluso vertido y compactación del hormigón para la formación del prisma de hormigón en masa e hilo guía. Totalmente montada incluso mandrilado.

Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Presentación en seco de los tubos. Colocación del hilo guía. Colocación de los tubos. Vertido y compactación del hormigón para formación del prisma incluso mandrilado.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

01.02 Ud CÁMARA DE EMPALMES SEGÚN DETALLES, INCLUSO SELLO 2.343,08

Pozo de registro compuesto por fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor y elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; arranque de pozo de 0,5 m de altura construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña para recibido de colectores, preparado con junta de goma para recibir posteriormente los anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo, mortero para sellado de juntas y lubricante para montaje.

Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación del arranque de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Montaje. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexión de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

01.03 Ud ARQUETA ENTERRADA PARA REGISTRO DE FIBRA ÓPTICA Y TIERRAS 306,82

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

TRESCIENTOS SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 RED DE ALTA TENSIÓN

02.01 m SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE AISLADO UNIPOLAR XLPE 3x1x400 377,88

Suministro e instalación de cable eléctrico unipolar, 3x1x240 mm2 Al Eprotenax H Compact "PRYSMIAN", normalizado por Iberdrola instalado bajo tubo, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductora externa extraíble en frío, tipo AL HEPRZ1 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, rígido (clase 2), de 1x240/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de etileno propileno reticulado de alto módulo de formulación Prysman (HEPR), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Tendido del cable. Conexiónado. Timbrado-marcado.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.02 m SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DE TIERRA AISLADO RZ1-K 1x150 19,28

Cable eléctrico unipolar, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x150 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.

Incluye: Tendido del cable. Conexiónado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

DIECINUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº1



PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.03	Ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINALES DE EXTERIOR 132 kV CABLE Terminación de exterior para cable eléctrico de alta tensión 132 kV, TES 132-55 de Prysmian o equivalente tensión nominal 132kV, sección del cable 400 mm². Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	8.312,26
		OCHO MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
02.04	Ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AUTOVÁLVULAS DE EXTERIOR 132 kV, 10 Suministro e instalación de autoválvulas de exterior 132 kv, 10 kA óxido de zinc, poliméricas, incluso contador de descargas y puesta a tierra. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5.609,80
		CINCO MIL SEISCIENTOS NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
02.05	Ud	CAJAS DE PUESTA A TIERRA 132 kV, EXTERIOR INCLUSO DESCARGADORES Caja de puesta a tierra de exterior, incluso descargadores y conexionado de pantallas, 132 kV, Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6.279,66
		SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.06	Ud	CAJAS DE PUESTA A TIERRA 132 kV, SUBTERRANEA INCLUSO LIMITADORES Caja de puesta a tierra de exterior, incluso limitadores de tensión (SVL) y conexionado de pantallas, 132 kV, Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	5.415,60
		CINCO MIL CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
02.07	Ud	EMPALME PREMOLDEADO CON CRUZAMIENTO DE PANTALLAS DE 76/132 kV de Empalme premoldeado con cruzamiento de pantallas de 76/132 kV de 400 mm2 Al. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	420,59
		CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS Nº1



PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.08	Ud	CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEO SIMPLE CIRCUITO, INCLUSO HERRAJES, conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material. . Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	506,48
		QUINIENTOS SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.09	Ud	APOYO AGR-18000-16 O EQUIVALENTE, INCLUSO CIMENTACIÓN, PUESTA A conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material. . Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	3.456,78
		TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.10	Ud	MANIOBRA SUSTITUCIÓN APOYOS POR NUEVO EMPLAZAMIENTO, PORTERIAS conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material. . Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	8.018,59
		OCHO MIL DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02.11	Ud	DESMONTAJE DE LINEA EXISTENTE EN EL TRAMO SOTERRANO, CON RETIRAD conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material. . Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	9.298,15
		NUEVE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 03 OTROS			
03.01	Ud	Ensayo de descargas parciales en terna de cable 20 kV según norm Ensayo de descargas parciales en terna de cable 20 kV según normativa aplicable	654,00
		SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS	
03.02	ud	Legalización de instalaciones ante D.G.I. y terceros. Legalización de instalaciones ante D.G.I. y terceros.	18.000,00
		DIECIOCHO MIL EUROS	

CUADRO DE PRECIOS Nº1



PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD			
04.01	u	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	72,02
		SETENTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS	
04.02	mes	ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,26 m2 Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97	64,97
		SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
04.03	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anti-corrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	77,73
		SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
04.04	m	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	0,40
		CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
04.05	u	CARTEL PVC. 220x300 mm. OBLIGACIÓN, PROHIB. Y ADVERT. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	2,01
		DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	
04.06	u	TAPA PROVISIONAL POZO 100x100 Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	7,67
		SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
04.07	m	VALLA ENREJADO GALVANIZADO Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	1,30
		UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
04.08	u	CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,64
		UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
04.09	u	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,70
		UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
04.10	u	JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,19
		CERO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
04.11	u	MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.	0,65
		CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.12	u	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	1,28
		UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS Nº1



PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

04.13	u	PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,96
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
		Murcia, marzo de 2023 El Ingeniero Técnico Industrial	
		José Eloy Cobarro Carrasco Colegiado 2.215 C.O.I.T.I. Murcia	

DOCUMENTO Nº 04: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS N°2

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN



PRECIO

CAPÍTULO 01 CANALIZACIONES Y REPOSICIONES

01.01	m	CANALIZACIÓN PARA SOTERRAMIENTO LINEA 3x1x400 mm2, 132 kV		
Canalización subterránea para soterramiento línea 3x1x400 mm2, 132 kV de alta tensión en canalización entubada bajo aceras y calzada sin constituir, soporte separador cada 100 cm de longitud, ejecutada en zanja, con cuatro tubos 200 mm, 2 de 110 y cuatritubo, embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con recubrimiento superior, inferior y lateral, incluyendo la excavación y posterior relleno de la zanja con tierras de aportación. Incluso vertido y compactación del hormigón para la formación del prisma de hormigón en masa e hilo guía. Totalmente montada incluso mandrilado.				
Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Presentación en seco de los tubos. Colocación del hilo guía. Colocación de los tubos. Vertido y compactación del hormigón para formación del prisma incluso mandrilado.				
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.				
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
			Mano de obra	31,70
			Maquinaria	31,43
			Resto de obra y materiales	113,74
			Suma la partida	176,88
			Costes indirectos 6,00%	10,61
			TOTAL PARTIDA.....	187,49

CUADRO DE PRECIOS N°2

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN



PRECIO

01.02	Ud	CÁMARA DE EMPALMES SEGÚN DETALLES, INCLUSO SELLO		
Pozo de registro compuesto por fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor y elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; arranque de pozo de 0,5 m de altura construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña para recibido de colectores, preparado con junta de goma para recibir posteriormente los anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo, mortero para sellado de juntas y lubricante para montaje. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.				
Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación del arranque de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Montaje. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexionado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.				
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.				
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
			Mano de obra	1.047,31
			Maquinaria	551,72
			Resto de obra y materiales.....	611,42
			Suma la partida.....	2.210,45
			Costes indirectos 6,00%	132,63
			TOTAL PARTIDA.....	2.343,08

CUADRO DE PRECIOS N°2

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

01.03

Ud

ARQUETA ENTERRADA PARA REGISTRO DE FIBRA ÓPTICA Y TIERRAS

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra	68,09
Resto de obra y materiales	221,36
Suma la partida	289,45
Costes indirectos..... 6,00%	17,37
TOTAL PARTIDA.....	306,82

CAPÍTULO 02 RED DE ALTA TENSIÓN

02.01

m

SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE AISLADO UNIPOLAR XLPE 3x1x400

Suministro e instalación de cable eléctrico unipolar, 3x1x240 mm2 Al Eprotenax H Compact "PRYSMIAN", normalizado por Iberdrola instalado bajo tubo, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductora externa extraíble en frío, tipo AL HEPRZ1 12/20 kV, tensión nominal 12/20 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, rígido (clase 2), de 1x240/16 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de etileno propileno reticulado de alto módulo de formulación Prysmian (HEPR), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Timbrado-marcado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra	32,11
Resto de obra y materiales	324,38
Suma la partida	356,49
Costes indirectos..... 6,00%	21,39
TOTAL PARTIDA.....	377,88

CUADRO DE PRECIOS N°2

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

02.02	m	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE DE TIERRA AISLADO RZ1-K 1x150		
Cable eléctrico unipolar, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x150 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta y resistencia a los agentes químicos.				
Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.				
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.				
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
Mano de obra..... 3,82				
Resto de obra y materiales..... 14,37				
Suma la partida..... 18,19				
Costes indirectos 6,00% 1,09				
TOTAL PARTIDA..... 19,28				
02.03	Ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TERMINALES DE EXTERIOR 132 kV CABLE		
Terminación de exterior para cable eléctrico de alta tensión 132 kV, TES 132-55 de Prysmian o equivalente tensión nominal 132kV, sección del cable 400 mm².				
Incluye: Conexionado.				
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.				
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
Mano de obra..... 152,88				
Resto de obra y materiales..... 7.688,87				
Suma la partida..... 7.841,75				
Costes indirectos 6,00% 470,51				
TOTAL PARTIDA..... 8.312,26				
02.04	Ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AUTOVÁLVULAS DE EXTERIOR 132 kV, 10		
Suministro e instalación de autoválvulas de exterior 132 kv, 10 kA óxido de zinc, poliméricas, incluso contador de descargas y puesta a tierra.				
Incluye: Conexionado.				
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.				
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
Mano de obra..... 420,42				
Resto de obra y materiales..... 4.871,84				
Suma la partida..... 5.292,26				
Costes indirectos 6,00% 317,54				
TOTAL PARTIDA..... 5.609,80				



CUADRO DE PRECIOS N°2

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

02.05	Ud	CAJAS DE PUESTA A TIERRA 132 kV, EXTERIOR INCLUSO DESCARGADORES			
		Caja de puesta a tierra de exterior, incluso descargadores y conexonado de pantallas, 132 kV, Incluye: Conexionado.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			Mano de obra	152,88	
			Resto de obra y materiales	5.771,33	
			Suma la partida	5.924,21	
			Costes indirectos 6,00%	355,45	
			TOTAL PARTIDA.....	6.279,66	
02.06	Ud	CAJAS DE PUESTA A TIERRA 132 kV, SUBTERRANEA INCLUSO LIMITADORES			
		Caja de puesta a tierra de exterior, incluso limitadores de tensión (SVL) y conexonado de pantallas, 132 kV, Incluye: Conexionado.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			Mano de obra	152,88	
			Resto de obra y materiales	4.956,18	
			Suma la partida	5.109,06	
			Costes indirectos 6,00%	306,54	
			TOTAL PARTIDA.....	5.415,60	
02.07	Ud	EMPALME PREMOLDEADO CON CRUZAMIENTO DE PANTALLAS DE 76/132 kV de			
		Empalme premoldeado con cruzamiento de pantallas de 76/132 kV de 400 mm2 Al.			
		Incluye: Conexionado.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
			Mano de obra	229,32	
			Resto de obra y materiales	167,46	
			Suma la partida	396,78	
			Costes indirectos 6,00%	23,81	
			TOTAL PARTIDA.....	420,59	



CUADRO DE PRECIOS N°2

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

02.08

Ud

CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEO SIMPLE CIRCUITO, INCLUSO HERRAJES,

conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material.

.

Incluye: Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según es-
pecificaciones de Proyecto.

Mano de obra.....

Resto de obra y materiales.....

Suma la partida.....

Costes indirectos6,00%

TOTAL PARTIDA.....

30%

17%

47%

2%

50%

02.09

Ud

APOYO AGR-18000-16 O EQUIVALENTE, INCLUSO CIMENTACIÓN, PUESTA A

conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material.

.

Incluye: Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según es-
pecificaciones de Proyecto.

Mano de obra.....

Resto de obra y materiales.....

Suma la partida.....

Costes indirectos6,00%

TOTAL PARTIDA.....

61%

2.64%

3.26%

19%

3.45%

02.10

Ud

MANIOBRA SUSTITUCIÓN APOYOS POR NUEVO EMPLAZAMIENTO, PORTERIAS

E

conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material.

.

Incluye: Conexionado.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según es-
pecificaciones de Proyecto.

Mano de obra.....

Resto de obra y materiales.....

Suma la partida.....

Costes indirectos6,00%

TOTAL PARTIDA.....

61%

6.95%

7.56%

45%

8.01%

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

02.11	Ud	DESMTONTAJE DE LINEA EXISTENTE EN EL TRAMO SOTERRANO, CON RETIRAD conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material. . Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según es- pecificaciones de Proyecto.	
		Mano de obra	1.528,80
		Maquinaria	221,52
		Resto de obra y materiales	7.021,52
		Suma la partida	8.771,84
		Costes indirectos 6,00%	526,31
		TOTAL PARTIDA.....	9.298,15
CAPÍTULO 03 OTROS			
03.01	Ud	Ensayo de descargas parciales en terna de cable 20 kV según norm Ensayo de descargas parciales en terna de cable 20 kV según normativa aplicable	
		TOTAL PARTIDA.....	654,00
03.02	ud	Legalización de instalaciones ante D.G.I. y terceros. Legalización de instalaciones ante D.G.I. y terceros.	
		TOTAL PARTIDA.....	18.000,00
CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD			
04.01	u	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	
		Mano de obra	7,59
		Resto de obra y materiales	60,35
		Suma la partida	67,94
		Costes indirectos 6,00%	4,08
		TOTAL PARTIDA.....	72,02
04.02	mes	ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,26 m2 Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97	
		Mano de obra	0,29
		Resto de obra y materiales	61,00
		Suma la partida	61,29
		Costes indirectos 6,00%	3,68
		TOTAL PARTIDA.....	64,97
04.03	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anti- corrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		Mano de obra	0,36
		Resto de obra y materiales	72,97
		Suma la partida	73,33
		Costes indirectos 6,00%	4,40
		TOTAL PARTIDA.....	77,73

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

04.04	m	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	0,35
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		Suma la partida.....	0,38
		Costes indirectos 6,00%	0,02
		TOTAL PARTIDA.....	0,40
04.05	u	CARTEL PVC. 220x300 mm. OBLIGACIÓN, PROHIB. Y ADVERT. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	
		Mano de obra.....	0,69
		Resto de obra y materiales.....	1,21
		Suma la partida.....	1,90
		Costes indirectos 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	2,01
04.06	u	TAPA PROVISIONAL POZO 100x100 Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, in- cluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	
		Mano de obra.....	2,06
		Resto de obra y materiales.....	5,18
		Suma la partida.....	7,24
		Costes indirectos 6,00%	0,43
		TOTAL PARTIDA.....	7,67
04.07	m	VALLA ENREJADO GALVANIZADO Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., se- parados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmonta- je. s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	0,35
		Resto de obra y materiales.....	0,88
		Suma la partida.....	1,23
		Costes indirectos 6,00%	0,07
		TOTAL PARTIDA.....	1,30
04.08	u	CASCO SEGURIDAD DIELÉCTRICO Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
		Resto de obra y materiales.....	1,55
		Suma la partida.....	1,55
		Costes indirectos 6,00%	0,09
		TOTAL PARTIDA.....	1,64

CUADRO DE PRECIOS N°2

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

04.09	u	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	1,60
			Suma la partida	1,60
			Costes indirectos 6,00%	0,10
			TOTAL PARTIDA.....	1,70
04.10	u	JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	0,18
			Suma la partida	0,18
			Costes indirectos 6,00%	0,01
			TOTAL PARTIDA.....	0,19
04.11	u	MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.	Resto de obra y materiales	0,61
			Suma la partida	0,61
			Costes indirectos 6,00%	0,04
			TOTAL PARTIDA.....	0,65
04.12	u	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	Resto de obra y materiales	1,21
			Suma la partida	1,21
			Costes indirectos 6,00%	0,07
			TOTAL PARTIDA.....	1,28
04.13	u	PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	9,40
			Suma la partida	9,40
			Costes indirectos 6,00%	0,56
			TOTAL PARTIDA.....	9,96

Murcia, marzo de 2023
El Ingeniero Técnico Industrial

José Eloy Cobarro Carrasco
Colegiado 2.215 C.O.I.T.I. Murcia

CUADRO DE PRECIOS N°2

PROYECTO DE SOT. LAAT 132kV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

DOCUMENTO Nº 04: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 01 CANALIZACIONES Y REPOSICIONES				
01.01	m	CANALIZACIÓN PARA SOTERRAMIENTO LINEA 3x1x400 mm2, 132 kV		
Canalización subterránea para soterramiento línea 3x1x400 mm2, 132 kV de alta tensión en canalización entubada bajo aceras y calzada sin constituir, soporte separador cada 100 cm de longitud, ejecutada en zanja, con cuatro tubos 200 mm, 2 de 110 y cuatritubo, embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con recubrimiento superior, inferior y lateral, incluyendo la excavación y posterior relleno de la zanja con tierras de aportación. Incluso vertido y compactación del hormigón para la formación del prisma de hormigón en masa e hilo guía. Totalmente montada incluso mandrilado. Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Presentación en seco de los tubos. Colocación del hilo guía. Colocación de los tubos. Vertido y compactación del hormigón para formación del prisma incluso mandrilado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			2.451,800	187,49
01.02	Ud	CÁMARA DE EMPALMES SEGÚN DETALLES, INCLUSO SELLO		
Pozo de registro compuesto por fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor y elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; arranque de pozo de 0,5 m de altura construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña para recibido de colectores, preparado con junta de goma para recibir posteriormente los anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo, mortero para sellado de juntas y lubricante para montaje. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación del arranque de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Montaje. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexión de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			2,000	2.343,08

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

01.03	UD: ARQUETA ENTERRADA PARA REGISTRO DE FIBRA ÓPTICA Y TIERRAS Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x65 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	43,000	306,82	13.19
TOTAL CAPÍTULO 01 CANALIZACIONES Y REPOSICIONES.....				477.56

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.06	Ud CAJAS DE PUESTA A TIERRA 132 kV, SUBTERRANEA INCLUSO LIMITADORES Caja de puesta a tierra de exterior, incluso limitadores de tensión (SVL) y conexionado de pantallas, 132 kV, Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	5.415,60	10.831,20
02.07	Ud EMPALME PREMOLDEADO CON CRUZAMIENTO DE PANTALLAS DE 76/132 kV de Empalme premoldeado con cruzamiento de pantallas de 76/132 kV de 400 mm2 Al. Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	6,000	420,59	2.523,54
02.08	Ud CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEO SIMPLE CIRCUITO, INCLUSO HERRAJES, conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material. . Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	506,48	1.012,96
02.09	Ud APOYO AGR-18000-16 O EQUIVALENTE, INCLUSO CIMENTACIÓN, PUESTA A conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material. . Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	3.456,78	6.913,56
02.10	Ud MANIOBRA SUSTITUCIÓN APOYOS POR NUEVO EMPLAZAMIENTO, PORTERIAS E conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material. . Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	8.018,59	8.018,59

PRESUPUESTO PARCIAL



PROYECTO DE SOT. LAAT 132 KV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.11	Ud DESMONTAJE DE LINEA EXISTENTE EN EL TRAMO SOTERRANO, CON RETIRAD conversión aéreo-subterráneo simple circuito, incluso herrajes, bandejas, y pequeño material. . Incluye: Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	9.298,15	9.298,15
TOTAL CAPÍTULO 02 RED DE ALTA TENSIÓN.....				1.062.058,28

PRESUPUESTO PARCIAL



PROYECTO DE SOT. LAAT 132 KV DE CHS POR LA ZAL DE MURCIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 OTROS				
03.01	Ud Ensayo de descargas parciales en terna de cable 20 kV según norm Ensayo de descargas parciales en terna de cable 20 kV según normativa aplicable	12,000	654,00	7.848,00
03.02	ud Legalización de instalaciones ante D.G.I. y terceros. Legalización de instalaciones ante D.G.I. y terceros.	1,000	18.000,00	18.000,00
TOTAL CAPÍTULO 03 OTROS				25.848,00



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD								
04.01	u ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA								
	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	1,000	72,02	72,02					
04.02	mes ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR de 1,26 m2								
	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m. y 91 kg. de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97	18,000	64,97	1.169,46					
04.03	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA								
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,000	77,73	77,73					
04.04	m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm								
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	1.500,000	0,40	600,00					
04.05	u CARTEL PVC. 220x300 mm. OBLIGACIÓN, PROHIB. Y ADVERT.								
	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	1,000	2,01	2,01					
04.06	u TAPA PROVISIONAL POZO 100x100								
	Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	5,000	7,67	38,35					
04.07	m VALLA ENREJADO GALVANIZADO								
	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	1.500,000	1,30	1.950,00					
04.08	u CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO								
	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,000	1,64	1,64					
04.09	u CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS								
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	1,70	17,00					
04.10	u JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO								
	Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	0,19	1,90					
04.11	u MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE								
	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.	24,000	0,65	15,60					
04.12	u CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE								
	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	10,000	1,28	12,80					
04.13	u PAR DE BOTAS AISLANTES								
	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	9,96	99,60					
TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD				4.058,11					
TOTAL				1.569.531,79					

DOCUMENTO Nº 04: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo 1: Canalizaciones y Reposiciones.....	477.567,40 €
Capítulo 2: Red de Alta Tensión.....	1.062.058,28 €
Capítulo 3: Otros.....	25.848,00 €
Capítulo 4: Seguridad y Salud.....	4.058,11 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL...	1.569.531,79 €

Asciende el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** a la cantidad de **UN MILLÓN QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (1.569.531,79 €)**.

Murcia, marzo de 2023
El Ingeniero Técnico Industrial

José Eloy Cobarro Carrasco
Colegiado 2.215 C.O.I.T.I. Murcia