

PROYECTO DE:

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A NUEVA RESIDENCIA  
SERON (ALMERIA)**

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL. FRANCISCO FERRE ASENSIO (COL. 771)

NOVIEMBRE 2021

PROMOTOR:

**AYUNTAMIENTO DE SERON (ALMERIA).**

## INDICE

### DOCUMENTO N°1:MEMORIA

- 1.- Antecedentes
- 2.- Objeto
- 3.- Emplazamiento
- 4.- Instalaciones que comprende
- 5.- Línea de Media Tensión aérea.
  - 5.1.- Trazado
  - 5.2.- Conductor
  - 5.3.- Apoyos
  - 5.4.- Potencia transformador/es
  - 5.5.- Cálculos eléctricos
  - 5.6.- Flechas y separación entre conductores
  - 5.7.- Cimentación de los apoyos
  - 5.8.- Protección de la avifauna.
  - 5.9.- Paso aéreo a subterráneo
  - 5.10.- Jorros de acceso a los apoyos.
- 6.- Centro de Transformación.
  - 6.1.- Intemperie
- 7.- Sistemas generales de puesta a tierra
  - 7.1.- Apoyos.
  - 7.2.- Centro de transformación.
- 8.- Redes de Baja Tensión.
- 9.- Acciones sísmicas.
- 10.- Estudio geotécnico.
- 11.-Revisión de precios.
- 12.-Condiciones Técnicas y Administrativas.
- 13.- Otros
  - 13.1.- Informe de replanteo
  - 13.2.- Programa de trabajo

### ANEXOS

- Anexo I: Cálculos eléctricos
- Anexo II: Estudio de Gestión de Residuos
- Anexo III: Justificación de precios
- Anexo IV: Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- Anexo V: Carta de Condiciones Endesa S. A.

### DOCUMENTO N°2:PLANOS

### DOCUMENTO N°3:PLIEGO DE CONDICIONES

### DOCUMENTO N°4:MEDICIONES Y PRESUPUESTO

---

**MEMORIA**

<p><b>PROYECTO : SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A NUEVA RESIDENCIA SERON, (Almería)</b></p>
---

<p><b>Almería, Noviembre de 2021</b></p>
--

i

**MEMORIA**

**1.- Antecedentes.**

Se redacta el presente proyecto a petición del AYUNTAMIENTO DE SERON, con domicilio en Plaza Nueva N° 1 (04890), Serón, Almería con C.I.F. P-0408300B habiéndose tenido en cuenta en la confección del mismo:

- Reglamento de Alta Tensión de 15 de febrero de 2008 (R. D. 223/2008).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (R. D. 337/2014 de 9 de mayo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión de 2 de agosto de 2002.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EH-08).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Decreto 178/2006 que establece las normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.

- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, de aplicación específica en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, según Resolución de la Consejería de Fomento y Trabajo de la Junta de Andalucía, de 5 de mayo de 2005.

- Resolución de 5 de diciembre de 2018 por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica SLU.

- Resolución de 14 de junio de 2019 por la que se deroga parcialmente la Resolución de 5 de mayo de 2005.

- Resolución de 3 de junio de 2020 por la que se deroga parcialmente la Resolución de 5 de mayo de 2005.

- R. D. 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Ley 7/2007 de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

## **2.- Objeto.**

El Ayuntamiento de Serón (Almería) está construyendo una nueva residencia en la parcela que anteriormente ocupaba el antiguo cuartel de la Guardia Civil.

Se trata por tanto de definir las instalaciones necesarias para dotar de energía eléctrica dicha construcción.

La potencia total demandada nos obliga a elegir el sistema tradicional de suministro de energía. Además esta solución posibilita, sin cambios fundamentales, el desarrollo sostenible de la zona afectada en el caso de aumento de potencia.

## **3.- Emplazamiento.**

Las obras que se proyectan están situadas en el Casco urbano de Serón, Barrio Bacares, t. m. de Serón, provincia de Almería, como puede apreciarse en el plano de situación que se adjunta.

## **4.- Instalaciones que comprende.**

A los efectos de ejecución, las instalaciones a realizar son:

4.1.- Línea de Media Tensión aérea de 275m. de longitud sobre apoyos metálicos galvanizados con origen en el apoyo N° A-954464 (25Kv) propiedad de Endesa S. A. y final en el CT a construir.

4.2.- Centro de Transformación tipo intemperie, de 160 KVA., 25KV./400-230V.

4.3.- Red de baja tensión con 35m. en trazado subterráneo bajo tubo.

A los efectos de publicaciones, las instalaciones a realizar tienen las siguientes características:

**Titular:** Ayuntamiento de Serón.

**Finalidad:** Suministro energía a nueva residencia

**Línea de Alta Tensión:**

**Origen:** Apoyo N° A-954464

**Final:** C. T. a construir.

**Términos municipales afectados:** Serón.

**Tipo:** aérea.

**Tensión de servicio en KV.:** 25

**Longitud total en Km.:** 0,275Km.

**Conductor:** 54,59mm<sup>2</sup>. (Al-Ac)

**Aislamiento:** cadenas de poliméricos.

**Apoyos:** metálicos galvanizados.

**Estación Transformadora:**

**Emplazamiento:** Barrio Bacares.

**Tipo:** intemperie.

**Potencia total en KVA.:**160

**Relación de Transformación:** 25KV./B-1/B-2.

**Medida en:** B.T.

**Red de Baja Tensión:**

**Origen:** C. T. a construir

**Final:** Equipo de Medida.

**Términos municipales afectados:** Serón(Almería)

**Tipo:** Aérea.

**Tensión de servicio en volt.:** 400-230 V.

**Longitud total en m.:** 35m.

**Conductores:** 3x1x240+0x1x150mm<sup>2</sup>

**Aislamiento:** 0,6/1KV

**Apoyos:** Zanja.

**5.- Línea de Media Tensión .**

**5.1.- Trazado aéreo.**

La línea se encuentra situada entre 500 y 1.000 metros (Zona B).

Puede verse, en plano adjunto, el perfil longitudinal y planta de las líneas, así como los apoyos y aislamiento a utilizar.

### 5.2.- Conductor aéreo.

Por razones puramente técnicas se ha elegido el conductor de Aluminio/Acero de 54,59 mm<sup>2</sup>., con las siguientes características:

Diámetro total del cable .....	9,45 mm.
Sección total del cable .....	54,59 mm <sup>2</sup> .
Carga de rotura .....	1.667 Kg.
Resistencia eléctrica a 20 C ...	0,613 /Km.
Peso total .....	190 Kg./Km.

### 5.3.- Apoyos.

Se ha previsto la utilización de apoyos metálicos del tipo RUS de los fabricados por POSTEMEL, S.L. Todos ellos galvanizados e irán puestos a tierra de modo que la resistencia de difusión no exceda de 20 ohmios.

Cada apoyo se numerará, con cifras legibles desde el suelo, según perfil adjunto, y llevará la correspondiente placa "PELIGRO DE MUERTE".

Comprobaremos que el esfuerzo admisible en cabeza de los apoyos elegidos es suficiente para los vanos y conductores empleados.

#### Cargas verticales sobre las crucetas

Rehusamos realizar los cálculos, por cuanto que hemos elegido crucetas CR-I, que son las de mayor esfuerzo de las que se fabrican.

### 5.4.- Potencia del transformador.

Según nos notifica el Ayuntamiento, la demanda será de 127KW Por lo que elegiremos un trafo de 160KVA.

### 5.6.- Flechas y separación entre conductores.

Considerando que estamos en la zona entre 500 y 1.000 m. de altitud y con las hipótesis de cálculo correspondiente, efectuaremos las operaciones.

Separación entre conductores.

Utilizando la fórmula:

$$D = 0,65 (F + L)^{1/2} + 0,75 \times 0,33$$

siendo:

D = separación entre conductores.  
F = flecha máxima.  
L = 0 en aislador rígido y cadenas de amarre.  
L = 0,50 en cadenas de suspensión.  
U = tensión de servicio en KV.

Los valores calculados se adjuntan en el Anejo de Cálculos

Distancia mínima entre conductor y masa.

Del = 0,27 cm

### **5.7.- Cimentación de los apoyos.**

Serán de hormigón en masa HA-25.

Hemos comprobado la estabilidad de los apoyos al vuelco empleando el método de SULZBERGER, con un coeficiente de compresión de 3 Kg/cm<sup>2</sup>.

En todos los apoyos empleados y de acuerdo con las dimensiones que figuran en los planos adjuntos se hallan valores de  $K = (M1 + M2):M$  que son siempre mayores que el mínimo admisible (1,5), siendo:

M1 = momento debido a la acción lateral del terreno.  
M2 = momento de las cargas verticales.  
M = momento de vuelco.

### **5.8.- Protección de la avifauna .**

a.-Tipos de apoyos:

#### **Relación de apoyos con su correspondiente aislamiento.**

- 1 -- Apoyo existente TR (s=2,00m.)RUS CR-I. con 3 ais. + 1 crucetas adicional y PROTECCION PARA AVES.
- 2 -- C-14-3.000 TR (s= 2,40m) RUS CR-I, 6 ais, para 3 cortacircuitos I tipo corte - expulsión (cut-out) 36Kv,400A(c/c 25A)y PROTECCION PARA AVES.
- 3 -- C-14-2.000 TR (s= 2,40m) RUS CR-I, 6 ais.
- 4 -- C-12-2.000 M0 (s=1,50m.)RUS CR-I. 3 ais.  
para 3 cortacircuitos I tipo corte - expulsión (cut-out) 36Kv,400A(c/c 20A), un juego pararrayos auto valvulares 36kv,10KA ,puesta a tierra JMC-1 y transformador 100 KVA. y PROTECCION PARA AVES.

En el centro de transformación, que soporta elementos de corte y protección, se protegerá con medidas antielectrocución para aves.

Como se puede comprobar en planos adjuntos, se montarán un conjunto de piezas premoldeadas con materiales poliméricos que cumplan con las referencias Endesa 6707351 y 6707352 y estén homologadas por dicha compañía.

b) Características de los sistemas de aislamiento:

Se utilizarán aisladores elastoméricos referencias ENDESA 6702341 para 24KV y ENDESA 6702343 para 36KV con las características siguientes:

- a) Aisladores Poliméricos de amarre tipo C3670EBAV, para 36KV con las características siguientes:
  - Herraje..... acero
  - Longitud..... 1104 mm
  - Diámetro..... 27 mm
  - Peso..... 1,92 Kg
  - Carga mecánica..... 70 KN
  - Carga de rutina..... 34 KN
  - Línea de fuga..... 1275 mm
  - Tensión de contorneo en seco..... 200 KV
  - Tensión de contorneo bajo lluvia..... 80 KV

c) Descripción de la instalación de seccionadores, transformadores e interruptores con corte en intemperie:

Los únicos aparatos con corte al aire son los cut - out del centro de transformación, los cuales cumplirán las medidas indicadas en el apartado a.

**5.9.- Jorros de acceso a los apoyos.**

Queda prohibida la realización de caminos de acceso a los apoyos.

## **6.- CENTRO DE TRANSFORMACION.**

### **6.1.- Centro de transformación de intemperie a construir.-**

El aparato transformador irá sobre apoyo metálico que han sido calculados como fin de línea.

Sobre el apoyo del CT se situará el transformador III, 25 KV./400-230V., según recomendación "UNESA" 5.201-C, de las KVA. indicadas anteriormente, protegidos por tres seccionadores I tipo corte-expulsión (cut-out), 36KV., 400A., con c/c 10A, situados en el mismo apoyo que el transformador.

Igualmente en el apoyo del centro de transformación se montará un juego de pararrayos auto valvulares de óxidos metálicos, tipo ZQ, 36KV, 10KA, provisto de herrajes, que se conectará al sistema general de p.a.t. mediante varilla de cobre de 8 mm de diámetro.

La conexión de la línea de M.T. al transformador se efectuará utilizando el mismo conductor de la línea por medio de una grapa de amarre de tortillería. En las derivaciones a los portafusibles y pararrayos se utilizarán terminales de apriete en cuña de compresión, la conexión a los pasatapas del transformador se hará con terminales bimetalicos.

La unión de transformador a cuadro se realizará mediante conductores trenzados, de aluminio, tipo RZ 0,6/1KV., de 3x150/80mm<sup>2</sup>.

El cuadro de B.T. irá en el interior de un armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio con herraje y candado, protección IP-55 UNE 20 324. Llevará tres pletinas de fase de Cu de 50x10 con tuerca embutida M-10, dos o cuatro bases tripulares verticales de apertura en carga de 400 A., con transformadores de intensidad y voltímetro de 500 V.

La colocación y montaje se especifican en planos adjuntos.

**7.- SISTEMAS GENERALES DE PUESTA A TIERRA.**

**7.1.- CALCULO TIERRAS APOYOS**

Tipo	Num_Picas		Kr_picas	Voltaje	I <sub>max</sub>	R <sub>n</sub>
Frecue	4		0,147	20000	300	40
No Fre	1		0,416	25000	600	20
No Fre	2		0,227		1000	12
					2000	6

**DATOS DE CALCULO**

V	25000	V	
I <sub>dmax</sub>	300	Amp	R <sub>n</sub> 40

R<sub>t</sub> = Resistencia del Electrodo en Ohmios

I<sub>d</sub> = Intensidad de defecto en Amperios

ρ = Resistividad (calculo con metodo Wenner con 4 picas a 3m cada pica)

Tipo: No Frecuentado(\*) = 1 Pica

No Frecuentado(\*\*) = 2 Picas

Frecuentado con

**os con R<sub>t</sub> y la I<sub>d</sub>**

Num. Apoyo	Tipo	Resist. Terreno	ρ Medida	ρ Calculada	Num. Picas	Kr	R <sub>t</sub>	I <sub>d</sub>
1	Frecuentado con proteccion		89	89	4	0,147	13,083	272,23
2	No Frecuentado(*)		135	135	1	0,416	56,16	150,28

## 7.2.- CALCULOS TIERRAS CENTRO DE TRANSFORMACION

### CENTRO DE TRANSFORMACION INTEMPERIE

Tension(U): 25 Kv

Solucion

Elegida: sistema 01-J.M.C.,(4x4 y 8 picas) 0,8 m profundidad electrodos

Profundidad Electrodo: 0,8 m

Kr= 0,068 Kc= 0,045 Kp= 0,0145

La empresa distribuidora ENDESA DISTRIBUCION S.A. nos facilita los siguientes datos:

- Numero de Transformadores y potencia 1/160KVAS  
- Intensidad maxima de defecto: I<sub>maxd</sub>(A)= 300  
R<sub>n</sub>(Ohm)= 40  
- Tiempo maximo desconexion t<sub>n</sub>: 1 sg  
K= 78,5

Medida obtenida del terreno Resistividad del terreno  
Separacion picas en  
medida: 3 m  
Resistencia media terreno(dato): 0 Ohm  
Resistividad terreno (dato): 143,4 Ohm-m  
Resistividad terreno de calculo: 143,4 Ohm-m

#### A) RESISTENCIA DEL TERRENO

R<sub>t</sub> = K<sub>r</sub> x Resistividad = 9,7512 Ohm

#### B) INTENSIDAD DE DEFECTO A CONSIDERAR

I<sub>d</sub> = U/1,73:(R<sub>n</sub>+R<sub>t</sub>) = 290,46 A Cumple

#### C) TENSION DE CONTACTO

Tension contacto real (V):  
V<sub>cr</sub>=(K<sub>r</sub>-K<sub>c</sub>)xResistividadxI<sub>d</sub>= 958,00

Tension contacto admisible (V):  
V<sub>cadm</sub>=(K/t<sub>n</sub>)x 1-1,5xResistividad/1000)= 61,61

**Como no se cumple que V<sub>cr</sub><V<sub>cadm</sub> se tomarán las siguientes medidas complementarias:**

- 1.-Construcción de una peana de hormigón alrededor del apoyo, de 1,10m de ancho por 0,15 m de alto.
- 2.-Recubrimiento del apoyo con obra de fabrica de ladrillo hasta una altura minima de 3m(apoyos metalicos) .
- 3.Pintura aislante a base de poliester, una vez rellenados los alveolos, hasta una altura minima de 3m(Apoyos de hormigón).
- 4.- Utilización de armario de poliester reforzado para el cuadro de baja tension.

## D) TENSION DE PASO

### d-1) Tension de paso real

$$V_{pr} = K_p \cdot \text{Resistividad} \cdot I_d = 603,96 \text{ V}$$

### d-2) Tension de paso admisible

#### 1) Sin recubrir

$$V_{pmaxad} = (10 \cdot K) / t_n \cdot 1 + (6 \cdot \text{resist}) / 1000 = 1460,41 \text{ V}$$

**Cumple**

$$V_{pr} < V_{pmaxadm}$$

#### 2) Sobre la losa de hormigón

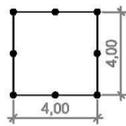
$$V_{pmaxad} = (10 \cdot K) / t_n \cdot 1 + (6 \cdot 3000) / 1000 = 14915,00 \text{ V}$$

**Cumple**

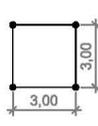
$$V_{pr} < V_{pmaxadm}$$

## INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

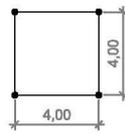
**J.M.C.-1**



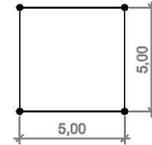
**J.M.C.-2**



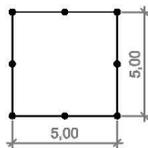
**J.M.C.-3**



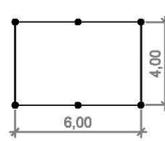
**J.M.C.-4**



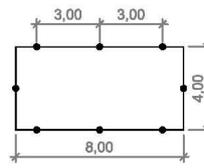
**J.M.C.-5**



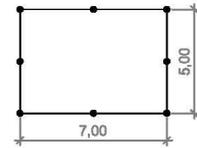
**J.M.C.-6**



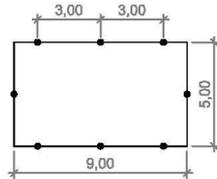
**J.M.C.-7**



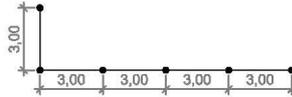
**J.M.C.-8**



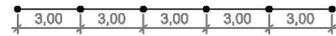
**J.M.C.-9**



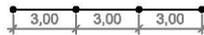
**J.M.C.-10**



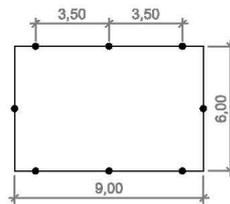
**J.M.C.-11**



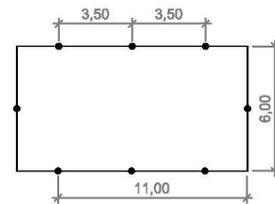
**J.M.C.-12**



**J.M.C.-13**



**J.M.C.-14**



- Pica de Ø14mm y 2m. de longitud.
- Conductor de Cobre desnudo de 50mm<sup>2</sup>

NOTA: Las cotas van expresadas en metros.

## **8.-RED DE BAJA TENSION.**

Descripción de las instalaciones.

La tensión de servicio será de 400/230V. Se trata de una red subterránea con conductores aislados, en zanja bajo tubo de 200mm de diámetro.

Los conductores tendrán las siguientes características:

Conductor de 1x240mm<sup>2</sup>. (Al).

Sección nominal.....	150 mm <sup>2</sup> .
Espesor del aislamiento.....	2,2 mm.
Diámetro exterior aproximado.....	27,1 mm.
Peso aproximado.....	1.080 Kg./Km.
Resistencia a 20C.....	0,122 /Km.
Radio mínimo de curvatura.....	271 mm.

Conductor de 1x150mm<sup>2</sup>. (Al).

Sección nominal.....	150 mm <sup>2</sup> .
Espesor del aislamiento.....	1,8 mm.
Diámetro exterior aproximado.....	21,6 mm.
Peso aproximado.....	685 Kg./Km.
Resistencia a 20C.....	0,202 /Km.
Radio mínimo de curvatura.....	216 mm.

### **Cálculos eléctricos.**

Las secciones de los conductores han sido elegidas de modo que la caída de tensión no sea superior al 5% y que las intensidades y potencias máximas admisibles en régimen permanente sean las que figuran en el vigente Reglamento.

### **Realización.**

Conductor:

3x1x240+0x1x150mm<sup>2</sup> (Al) RV 0,6/1KV: CT-A-B.

Canalización:

Zanja con dos tubos 200mm. diámetro: CT-A-B.

Arquetas: A, B.

Todos los tubos irán recubiertos de hormigón y sellados en sus extremos para evitar la entrada de agua y roedores.

#### **9.-ACCIONES SISMICAS**

De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) en el apartado 1.2.2. "Clasificación de las construcciones", esta se considera como importancia moderada, no siendo por lo tanto necesaria su aplicación.

#### **10.-ESTUDIO GEOTECNICO**

Dadas las características de las obras a realizar en los cálculos de cimentaciones de los apoyos consideramos una resistencia del terreno muy desfavorable, de 2Kg/cm<sup>2</sup>, por lo que no es necesario realizar ningún estudio geotécnico. No obstante, si durante la ejecución de la obra se observase alguna deficiencia en el terreno se realizarían los ensayos oportunos.

#### **11.-REVISION DE PRECIOS**

Según el Título IV, Artículo 103, no es necesaria la fórmula de revisión de precios, dado que el plazo de ejecución son tres meses.

#### **12.- CONDICIONES TECNICAS Y ADMINISTRATIVAS.**

Las condiciones tanto de materiales como de ejecución, están especificadas en los adjuntos Pliegos de Condiciones Técnicas.

El Ayuntamiento deberá de disponer de todos los permisos de los propietarios de los terrenos y edificios por donde discurre la obra.

Según el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y el R.D. 1.098/2001, de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas; cuando el importe del Presupuesto sea igual o superior a 500.000,00€; será requisito indispensable para contratar con las Administraciones Públicas que el empresario haya obtenido la siguiente clasificación:

Grupo I) Instalaciones eléctricas.

Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Categoría 1) si su cuantía es inferior o igual a 150.000€

Categoría 2) si su cuantía es superior a 150.000€ inferior o igual a 360.000€

Categoría 3) si su cuantía es superior a 360.000 e inferior o igual a 840.000€

Categoría 4) si su cuantía es superior a 840.000 e inferior o igual a 2.400.000€

Categoría 5) si su cuantía es superior a 2.400.000€ e inferior o igual a cinco millones de euros.

Categoría 6) si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

En nuestro caso sería I-9-1.

**Controles de calidad:**

Los ensayos y pruebas analíticas, y la emisión de los informes técnicos necesarios serán realizados por laboratorio inscrito en el Registro de Entidades Acreditadas (Homologados y acreditados por el área correspondiente) por la Junta de Andalucía.

Los gastos correspondientes a los controles de calidad necesarios no llega al 1% del importe de la obra.

El plazo de ejecución será de tres meses; la inversión puede considerarse uniforme durante dicho plazo.

El plazo de garantía deberá ser, al menos de un año. Se recomienda el sistema de ejecución por contrata.

Habida cuenta de que en la ejecución de la obra es necesaria la intervención de varias empresas (como mínimo en el hormigonado y controles de calidad), resulta necesaria la actuación de un Coordinador de Seguridad y Salud, que será designado por el promotor.

El Plan de Seguridad y Salud, será elaborado y propuesto por la contrata, con el correspondiente informe favorable del Coordinador de Seguridad y Salud previamente al inicio de los trabajos.

Este proyecto presenta los siguientes presupuestos:

Presupuesto de Ejecución Material.....	33.683,84€.
Presupuesto de Ejecución Neto de Contrata.	48.501,36€.
Presupuesto Base de Licitación.....	48.501,36€.

Almería, noviembre de 2021

**El Ingeniero Técnico Industrial.**

**Fdo.: Francisco Ferre Asensio**  
**Cgdo.Nº771**

## **13.1: INFORME DE REPLANTEO**

**OBRA: SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A NUEVA  
RESIDENCIA**

**MUNICIPIO: SERON (ALMERIA)**

D. Francisco Ferre Asensio, Ingeniero Técnico Industrial

### **INFORMA**

Que una vez redactado el proyecto arriba referenciado, con un Presupuesto global de 48.501,36€. se ha comprobado bajo mi supervisión la realidad geométrica de la obra y su viabilidad según las previsiones del proyecto.

Almería, noviembre de 2021

**El Ingeniero Técnico Industrial.**

**Fdo.: Francisco Ferre Asensio  
Cgdo.Nº771**

**13.2: ESTIMACIÓN PROGRAMA DE TRABAJO**

	MES 1				MES 2				MES 3			
	Semana				Semana				Semana			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obra civil: Apertura hoyos/zanjas	X	X	X	X	X	X						
Montaje e izado de apoyos / CT				X	X	X	X	X				
Tendido de cableado							X	X	X	X	X	X

---

**ANEXOS**

---

**ANEXO I: CALCULOS**

---

## **ANEXO I.1: CALCULOS ELECTRICOS**

# CALCULOS M. T.

## Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \text{Cos}\phi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad a 20°. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28. Aleación Aluminio 31.

Cos  $\phi$  = Coseno de  $\phi$ . Factor de potencia.

X<sub>u</sub> = Reactancia por unidad de longitud en m $\Omega$ /m.

n = N° de conductores por fase.

## Línea Media Tensión

Las características generales de la red son:

Tensión(V): 25000

C.d.t. máx.(%): 5

Cos  $\phi$  : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- Conductores aislados: 20

- Conductores desnudos: 50

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (m $\Omega$ /m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1	2	860,4	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	0	3x54,6		199/1
2	2	3	8	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	3,7	3x54,6		199/1
3	3	4	206	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	3,7	3x54,6		199/1
4	4	5	37	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	3,7	3x54,6		199/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	25.000	0	0 A(0 kVA)
2	0	25.000	0	3,695 A(160 kVA)
3	-0,04	24.999,959	0	0 A(0 kVA)
4	-1,075	24.998,926	0,004	0 A(0 kVA)
5	-1,26	24.998,74	0,005*	-3,695 A(-160 KVA)

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

A continuación se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI <sup>2</sup> (kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3RI <sup>2</sup> (kW)
1	1	2	0	
2	2	3	0	
3	3	4	0,006	
4	4	5	0,001	

# CALCULOS B. T.

## Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \text{Cos}\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \text{Cos}\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Cos  $\varphi$  = Coseno de  $\varphi$ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en m $\Omega$ /m.

## Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}}-T_0)(I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0,018$$

$$Al = 0,029$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0,00392$$

$$Al = 0,00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

## Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.  
 I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:  
 - a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).  
 - a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

## Linea Baja Tensión

### Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230  
 C.d.t. máx.(%): 5  
 Cos  $\phi$  : 0,8  
 Coef. Simultaneidad: 1  
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):  
 - XLPE, EPR: 20  
 - PVC: 20

### Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m $\Omega$ /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	35	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	229,14			3x240/150	305/1	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	229,143(127 kW)
2	-2,156	397,844	0,539*	-229,14 A(-127 kW)

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

### Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2 = 0.54 %

---

**ANEXO I.2: CALCULOS MECANICOS**

1. RESUMEN DE FORMULAS.
2. DATOS GENERALES DE LA LINEA.
3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.
4. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE AISLADORES.
5. CRUZAMIENTOS.
6. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.
7. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.
8. CALCULO DE APOYOS.
9. APOYOS ADOPTADOS.
10. CRUCETAS ADOPTADAS.
11. CALCULO DE CIMENTACIONES.
12. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.
13. ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.

## ANEXO DE CALCULO

### 1. RESUMEN DE FORMULAS.

#### 1.1. TENSION MAXIMA EN UN VANO (Apdo. 3.2.1).

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m - a/2) / c]$$

$$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m + a/2) / c]$$

$$P_v = K \cdot d / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_{vh} = K \cdot D / 1000 \quad K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \sqrt{d} \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \sqrt{d} \quad K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \sqrt{d} \quad K=0.18 \text{ Zona B}$$

$$K=0.36 \text{ Zona C}$$

$$P_0 = \sqrt{(P_p^2 + P_v^2)} \quad \text{Zona A, B y C. Hipótesis de viento.}$$

$$P_0 = P_p + P_h \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo.}$$

$$P_0 = \sqrt{[(P_p + P_h)^2 + P_{vh}^2]} \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo + viento.}$$

Cuando sea requerida por la empresa eléctrica.

$$c = T_{0h} / P_0$$

$$X_m = c \cdot \ln [z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

v = Velocidad del viento (Km/h).

T<sub>A</sub> = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).

T<sub>B</sub> = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).

P<sub>0</sub> = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables (daN/m).

P<sub>p</sub> = Peso propio del conductor (daN/m).

P<sub>v</sub> = Sobrecarga de viento (daN/m).

P<sub>vh</sub> = Sobrecarga de viento incluido el manguito de hielo (daN/m).

P<sub>h</sub> = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

D = diámetro del conductor incluido el espesor del manguito de hielo (mm).

Y = c · cosh (x/c) = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

Y<sub>A</sub> = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m).

Y<sub>B</sub> = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X<sub>A</sub> = Abcisa correspondiente al primer apoyo del vano (m).

X<sub>B</sub> = Abcisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X<sub>m</sub> = Abcisa correspondiente al punto medio del vano (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).  
 $T_{0h}$  = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.

## 1.2. VANO DE REGULACION.

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con cadenas de amarre, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$$a_r = \sqrt{\sum a^3 / \sum a}$$

## 1.3. TENSIONES Y FLECHAS DE LA LINEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACION DEL CAMBIO DE CONDICIONES.

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal ( $T_{0h}$ ), se puede obtener una tensión horizontal final ( $T_h$ ) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$[\delta \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0 / (S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] = L - L_0$$

$$L_0 = c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} + a/2) / c_0] - c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} - a/2) / c_0]$$

$$c_0 = T_{0h} / P_0 ; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \sqrt{(1+z_0^2)}]$$

$$z_0 = h / (2 \cdot c_0 \cdot \sinh a/2c_0)$$

$$L = c \cdot \sinh[(X_m + a/2) / c] - c \cdot \sinh[(X_m - a/2) / c]$$

$$c = T_h / P ; X_m = c \cdot \ln[z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

$\delta$  = Coeficiente de dilatación lineal.

$L_0$  = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m).

L = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m).

$t_0$  = Temperatura en las condiciones iniciales (°C).

t = Temperatura en las condiciones finales (°C).

S = Sección del conductor (mm<sup>2</sup>).

E = Módulo de elasticidad (daN/mm<sup>2</sup>).

$T_{0h}$  = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN).

$T_h$  = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN).

a =  $a_r$  (vano de regulación, m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m).

h = 0, para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la

línea:

$$F = Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm}$$

$$X_{fm} = c \cdot \ln[h/a + \sqrt{1+(h/a)^2}]$$

$$Y_{fm} = c \cdot \cosh (X_{fm}/c)$$

Siendo:

$Y_B$  = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

$X_B$  = Abcisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

$Y_{fm}$  = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m).

$X_{fm}$  = Abcisa del punto donde se produce la flecha máxima (m).

$h$  = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

$a$  = proyección horizontal del vano (m).

### 1.3.1. Tensión máxima (Apdo. 3.2.1).

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

- Tracción máxima viento.

$t = -5$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_V$ ).

b) Zona B.

- Tracción máxima viento.

$t = -10$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_V$ ).

- Tracción máxima hielo.

$t = -15$  °C.

Sobrecarga: hielo ( $P_H$ ).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -15$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_{Vh}$ ).

Sobrecarga: hielo ( $P_H$ ).

c) Zona C.

- Tracción máxima viento.

$t = -15$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_V$ ).

- Tracción máxima hielo.

$t = -20$  °C.

Sobrecarga: hielo ( $P_H$ ).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -20$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_{Vh}$ ).

Sobrecarga: hielo ( $P_H$ ).

### 1.3.2. Flecha máxima (Apdo. 3.2.3).

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Hipótesis de viento.

$t = +15$  °C.

Sobrecarga: Viento ( $P_V$ ).

b) Hipótesis de temperatura.

$t = + 50 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Sobrecarga: ninguna.

c) Hipótesis de hielo.

$t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Sobrecarga: hielo ( $P_h$ ).

Zona A: Se consideran las hipótesis a) y b).

Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y c).

### 1.3.3. Flecha mínima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

$t = -5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Sobrecarga: ninguna.

b) Zona B.

$t = -15 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Sobrecarga: ninguna.

c) Zona C.

$t = -20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Sobrecarga: ninguna.

### 1.3.4. Desviación cadena aisladores.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5 \text{ }^\circ\text{C}$  en zona A,  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$  en zona B y  $-15 \text{ }^\circ\text{C}$  en zona C.

Sobrecarga: mitad de Viento ( $P_v/2$ ).

### 1.3.5. Hipótesis de Viento. Cálculo de apoyos.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5 \text{ }^\circ\text{C}$  en zona A,  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$  en zona B y  $-15 \text{ }^\circ\text{C}$  en zona C.

Sobrecarga: Viento ( $P_v$ ).

### 1.3.6. Tendido de la línea.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -20 \text{ }^\circ\text{C}$  (Sólo zona C).

$t = -15 \text{ }^\circ\text{C}$  (Sólo zonas B y C).

$t = -10 \text{ }^\circ\text{C}$  (Sólo zonas B y C).

$t = -5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 10 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 15 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 35 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 40 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 45 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 50 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Sobrecarga: ninguna.

#### 1.4. LIMITE DINAMICO "EDS".

$$EDS = (T_h / Q_r) \cdot 100 < 15$$

Siendo:

EDS = Every Day Estress, esfuerzo al cual están sometidos los conductores de una línea la mayor parte del tiempo, correspondiente a la temperatura media o a sus proximidades, en ausencia de sobrecarga.

$T_h$  = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN). Zonas A, B y C,  $t^a = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ .  
Sobrecarga: ninguna.

$Q_r$  = Carga de rotura del conductor (daN).

1.5. HIPOTESIS CALCULO DE APOYOS (Apdo. 3.5.3).

Apoys de líneas situadas en zona A (Altitud inferior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = Rot_v$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = Rot_v$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rot_v$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rot_v$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = Rot_v$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rot_v$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$			Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$			Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = Rot_v$

$V$  = Esfuerzo vertical       $T$  = Esfuerzo transversal       $L$  = Esfuerzo longitudinal       $L_t$  = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -5 °C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (Altitud igual o superior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = R_{oth}$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = R_{oth}$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + R_{av}T$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}T$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}dT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahr}T$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ah}dL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahr}L; L_t = R_{oth}$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + R_{av}T$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}T$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}dT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahr}T$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}L$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ah}L$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ah}dL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahr}L; L_t = R_{oth}$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = R_{oth}$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + R_{av}T$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}T$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}dT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahr}T$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}L$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ah}L$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ah}dL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahr}L; L_t = R_{oth}$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{th}$		Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = R_{oth}$

V = Esfuerzo vertical      T = Esfuerzo transversal      L = Esfuerzo longitudinal       $L_t$  = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:  
 Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -10 °C en zona B y -15 °C en zona C.  
 Resto hipótesis : Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona C.  
 En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

### 1.5.1. Cargas permanentes (Apdo. 3.1.1).

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores, herrajes.

En todas las hipótesis en zona A y en la hipótesis de viento en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$$P_{cv} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot n \text{ (daN)}$$
$$P_{cvr} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

$L_v$  = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) o -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (m).

$P_{pv}$  = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).

$P_{cvr}$  = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de viento para la 4ª hipótesis (daN).

$\alpha$  = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

$n$  = número total de conductores.

$nr$  = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las hipótesis en zonas B y C, excepto en la hipótesis 1ª de Viento, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$$P_{ch} = L_h \cdot P_{ph} \cdot n \text{ (daN)}$$
$$P_{chr} = L_h \cdot P_{ph} \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

$L_h$  = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -15 °C (zona B) o -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (m).

$P_{ph}$  = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).

$P_{chr}$  = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de hielo para la 4ª hipótesis (daN).

$n$  = número total de conductores.

$nr$  = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las zonas y en todas las hipótesis habrá que considerar el peso de los herrajes y la cadena de aisladores "Pca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

### 1.5.2. Esfuerzos del viento (Apdo. 3.1.2).

- El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene de la siguiente forma:

#### Apoyos alineación

$$F_{vc} = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2) / 2 \cdot k \text{ (daN)}$$

#### Apoyos fin de línea

$$F_{vc} = a / 2 \cdot d \cdot n \cdot k \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de ángulo y estrellamiento

$$F_{vc} = \sum a_p / 2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k \text{ (daN)}$$

Siendo:

$a_1$  = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).

$a_2$  = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).

$a$  = Proyección horizontal del conductor (m).

$a_p$  = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).

$d, d_1, d_2, d_p$  = Diámetro del conductor(m).

$n, n_1, n_2, n_p$  = nº de haces de conductores.

$v$  = Velocidad del viento (Km/h).

$K = 60 \cdot (v/120)^2$  daN/m<sup>2</sup> si  $d \leq 16$  mm y  $v \geq 120$  Km/h

$K = 50 \cdot (v/120)^2$  daN/m<sup>2</sup> si  $d > 16$  mm y  $v \geq 120$  Km/h

- En la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C habrá que considerar el esfuerzo del viento sobre los herrajes y la cadena de aisladores "Eca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

#### 1.5.3. Desequilibrio de tracciones (Apdo. 3.1.4)

- En la hipótesis 1ª (sólo apoyos fin de línea) en zonas A, B y C y en la hipótesis 3ª en zona A (apoyos alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje), el desequilibrio de tracciones "Dtv" se obtiene:

##### Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}( (T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2) ) \text{ (daN)}$$

##### Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}( (T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2) ) \text{ (daN)}$$

##### Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

##### Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

##### Apoyos de anclaje de alineación.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}( (T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2) ) \text{ (daN)}$$

##### Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

##### Apoyos fin de línea

$$Dtv = 100/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

$n, n_1, n_2$  = número total de conductores.

$T_h, T_{h1}, T_{h2}$  = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

**13.2: ESTIMACIÓN PROGRAMA DE TRABAJO**

	MES 1				MES 2				MES 3			
	Semana				Semana				Semana			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Obra civil: Apertura hoyos/zanjas	X	X	X	X	X	X						
Montaje e izado de apoyos / CT				X	X	X	X	X				
Tendido de cableado							X	X	X	X	X	X

---

**ANEXOS**

---

**ANEXO I: CALCULOS**

---

## **ANEXO I.1: CALCULOS ELECTRICOS**

# CALCULOS M. T.

## Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \text{Cos}\phi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad a 20°. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28. Aleación Aluminio 31.

Cos  $\phi$  = Coseno de  $\phi$ . Factor de potencia.

X<sub>u</sub> = Reactancia por unidad de longitud en m $\Omega$ /m.

n = N° de conductores por fase.

## Línea Media Tensión

Las características generales de la red son:

Tensión(V): 25000

C.d.t. máx.(%): 5

Cos  $\phi$  : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- Conductores aislados: 20

- Conductores desnudos: 50

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (m $\Omega$ /m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1	2	860,4	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	0	3x54,6		199/1
2	2	3	8	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	3,7	3x54,6		199/1
3	3	4	206	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	3,7	3x54,6		199/1
4	4	5	37	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	Unip.	3,7	3x54,6		199/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	25.000	0	0 A(0 kVA)
2	0	25.000	0	3,695 A(160 kVA)
3	-0,04	24.999,959	0	0 A(0 kVA)
4	-1,075	24.998,926	0,004	0 A(0 kVA)
5	-1,26	24.998,74	0,005*	-3,695 A(-160 KVA)

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

A continuación se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI <sup>2</sup> (kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3RI <sup>2</sup> (kW)
1	1	2	0	
2	2	3	0	
3	3	4	0,006	
4	4	5	0,001	

# CALCULOS B. T.

## Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \text{Cos}\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \text{Cos}\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

Cos  $\varphi$  = Coseno de  $\varphi$ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en m $\Omega$ /m.

## Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}}-T_0)(I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0,018$$

$$Al = 0,029$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0,00392$$

$$Al = 0,00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

## Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.  
 I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:  
 - a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).  
 - a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

## Linea Baja Tensión

### Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230  
 C.d.t. máx.(%): 5  
 Cos  $\phi$  : 0,8  
 Coef. Simultaneidad: 1  
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):  
 - XLPE, EPR: 20  
 - PVC: 20

### Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m $\Omega$ /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	35	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	229,14			3x240/150	305/1	225

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	229,143(127 kW)
2	-2,156	397,844	0,539*	-229,14 A(-127 kW)

NOTA:

- \* Nudo de mayor c.d.t.

### Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2 = 0.54 %

---

## **ANEXO I.2: CALCULOS MECANICOS**

1. RESUMEN DE FORMULAS.
2. DATOS GENERALES DE LA LINEA.
3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.
4. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE AISLADORES.
5. CRUZAMIENTOS.
6. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.
7. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.
8. CALCULO DE APOYOS.
9. APOYOS ADOPTADOS.
10. CRUCETAS ADOPTADAS.
11. CALCULO DE CIMENTACIONES.
12. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.
13. ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.

## ANEXO DE CALCULO

### 1. RESUMEN DE FORMULAS.

#### 1.1. TENSION MAXIMA EN UN VANO (Apdo. 3.2.1).

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m - a/2) / c]$$

$$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m + a/2) / c]$$

$$P_v = K \cdot d / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_{vh} = K \cdot D / 1000 \quad K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \sqrt{d} \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \sqrt{d} \quad K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \sqrt{d} \quad K=0.18 \text{ Zona B}$$

$$K=0.36 \text{ Zona C}$$

$$P_0 = \sqrt{(P_p^2 + P_v^2)} \quad \text{Zona A, B y C. Hipótesis de viento.}$$

$$P_0 = P_p + P_h \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo.}$$

$$P_0 = \sqrt{[(P_p + P_h)^2 + P_{vh}^2]} \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo + viento.}$$

Cuando sea requerida por la empresa eléctrica.

$$c = T_{0h} / P_0$$

$$X_m = c \cdot \ln [z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

v = Velocidad del viento (Km/h).

T<sub>A</sub> = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).

T<sub>B</sub> = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).

P<sub>0</sub> = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables (daN/m).

P<sub>p</sub> = Peso propio del conductor (daN/m).

P<sub>v</sub> = Sobrecarga de viento (daN/m).

P<sub>vh</sub> = Sobrecarga de viento incluido el manguito de hielo (daN/m).

P<sub>h</sub> = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

D = diámetro del conductor incluido el espesor del manguito de hielo (mm).

Y = c · cosh (x/c) = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

Y<sub>A</sub> = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m).

Y<sub>B</sub> = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X<sub>A</sub> = Abcisa correspondiente al primer apoyo del vano (m).

X<sub>B</sub> = Abcisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X<sub>m</sub> = Abcisa correspondiente al punto medio del vano (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).  
 $T_{0h}$  = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.

## 1.2. VANO DE REGULACION.

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con cadenas de amarre, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$$a_r = \sqrt{\sum a^3 / \sum a}$$

## 1.3. TENSIONES Y FLECHAS DE LA LINEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACION DEL CAMBIO DE CONDICIONES.

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal ( $T_{0h}$ ), se puede obtener una tensión horizontal final ( $T_h$ ) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$[\delta \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0 / (S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] = L - L_0$$

$$L_0 = c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} + a/2) / c_0] - c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} - a/2) / c_0]$$

$$c_0 = T_{0h} / P_0 ; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \sqrt{(1+z_0^2)}]$$

$$z_0 = h / (2 \cdot c_0 \cdot \sinh a/2c_0)$$

$$L = c \cdot \sinh[(X_m + a/2) / c] - c \cdot \sinh[(X_m - a/2) / c]$$

$$c = T_h / P ; X_m = c \cdot \ln[z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

$\delta$  = Coeficiente de dilatación lineal.

$L_0$  = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m).

L = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m).

$t_0$  = Temperatura en las condiciones iniciales (°C).

t = Temperatura en las condiciones finales (°C).

S = Sección del conductor (mm<sup>2</sup>).

E = Módulo de elasticidad (daN/mm<sup>2</sup>).

$T_{0h}$  = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN).

$T_h$  = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN).

a =  $a_r$  (vano de regulación, m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m).

h = 0, para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la

línea:

$$F = Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm}$$

$$X_{fm} = c \cdot \ln[h/a + \sqrt{1+(h/a)^2}]$$

$$Y_{fm} = c \cdot \cosh (X_{fm}/c)$$

Siendo:

$Y_B$  = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

$X_B$  = Abcisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

$Y_{fm}$  = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m).

$X_{fm}$  = Abcisa del punto donde se produce la flecha máxima (m).

$h$  = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

$a$  = proyección horizontal del vano (m).

### 1.3.1. Tensión máxima (Apdo. 3.2.1).

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

- Tracción máxima viento.

$t = -5$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_V$ ).

b) Zona B.

- Tracción máxima viento.

$t = -10$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_V$ ).

- Tracción máxima hielo.

$t = -15$  °C.

Sobrecarga: hielo ( $P_H$ ).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -15$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_{Vh}$ ).

Sobrecarga: hielo ( $P_H$ ).

c) Zona C.

- Tracción máxima viento.

$t = -15$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_V$ ).

- Tracción máxima hielo.

$t = -20$  °C.

Sobrecarga: hielo ( $P_H$ ).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -20$  °C.

Sobrecarga: viento ( $P_{Vh}$ ).

Sobrecarga: hielo ( $P_H$ ).

### 1.3.2. Flecha máxima (Apdo. 3.2.3).

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Hipótesis de viento.

$t = +15$  °C.

Sobrecarga: Viento ( $P_V$ ).

b) Hipótesis de temperatura.

$t = + 50 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Sobrecarga: ninguna.

c) Hipótesis de hielo.

$t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Sobrecarga: hielo ( $P_h$ ).

Zona A: Se consideran las hipótesis a) y b).

Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y c).

### 1.3.3. Flecha mínima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

$t = -5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Sobrecarga: ninguna.

b) Zona B.

$t = -15 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Sobrecarga: ninguna.

c) Zona C.

$t = -20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Sobrecarga: ninguna.

### 1.3.4. Desviación cadena aisladores.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5 \text{ }^\circ\text{C}$  en zona A,  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$  en zona B y  $-15 \text{ }^\circ\text{C}$  en zona C.

Sobrecarga: mitad de Viento ( $P_v/2$ ).

### 1.3.5. Hipótesis de Viento. Cálculo de apoyos.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5 \text{ }^\circ\text{C}$  en zona A,  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$  en zona B y  $-15 \text{ }^\circ\text{C}$  en zona C.

Sobrecarga: Viento ( $P_v$ ).

### 1.3.6. Tendido de la línea.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -20 \text{ }^\circ\text{C}$  (Sólo zona C).

$t = -15 \text{ }^\circ\text{C}$  (Sólo zonas B y C).

$t = -10 \text{ }^\circ\text{C}$  (Sólo zonas B y C).

$t = -5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 10 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 15 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 35 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 40 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 45 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$t = + 50 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Sobrecarga: ninguna.

#### 1.4. LIMITE DINAMICO "EDS".

$$EDS = (T_h / Q_r) \cdot 100 < 15$$

Siendo:

EDS = Every Day Estress, esfuerzo al cual están sometidos los conductores de una línea la mayor parte del tiempo, correspondiente a la temperatura media o a sus proximidades, en ausencia de sobrecarga.

$T_h$  = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN). Zonas A, B y C,  $t^a = 15$  °C. Sobrecarga: ninguna.

$Q_r$  = Carga de rotura del conductor (daN).

1.5. HIPOTESIS CALCULO DE APOYOS (Apdo. 3.5.3).

Apoys de líneas situadas en zona A (Altitud inferior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = Rot_v$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = Rot_v$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rot_v$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rot_v$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = Rot_v$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rot_v$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$			Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvt} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$			Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = Rot_v$

$V$  = Esfuerzo vertical       $T$  = Esfuerzo transversal       $L$  = Esfuerzo longitudinal       $L_t$  = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -5 °C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

**Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (Altitud igual o superior a 500 m).**

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = R_{oth}$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = R_{oth}$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + R_{av}T$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}T$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}dT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahr}T$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ah}dL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahr}L; L_t = R_{oth}$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + R_{av}T$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}T$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}dT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahr}T$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}L$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ah}L$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ah}dL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahr}L; L_t = R_{oth}$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = R_{oth}$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + R_{av}T$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}T$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ah}dT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = R_{ahr}T$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{av}L$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ah}L$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ah}dL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = R_{ahr}L; L_t = R_{oth}$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{th}$		Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = R_{oth}$

V = Esfuerzo vertical      T = Esfuerzo transversal      L = Esfuerzo longitudinal       $L_t$  = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:  
**Hipótesis 1ª :** Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -10 °C en zona B y -15 °C en zona C.  
**Resto hipótesis :** Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona C.  
 En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

### 1.5.1. Cargas permanentes (Apdo. 3.1.1).

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores, herrajes.

En todas las hipótesis en zona A y en la hipótesis de viento en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$$P_{cv} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot n \text{ (daN)}$$
$$P_{cvr} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

$L_v$  = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) o -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (m).

$P_{pv}$  = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).

$P_{cvr}$  = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de viento para la 4ª hipótesis (daN).

$\alpha$  = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

$n$  = número total de conductores.

$nr$  = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las hipótesis en zonas B y C, excepto en la hipótesis 1ª de Viento, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$$P_{ch} = L_h \cdot P_{ph} \cdot n \text{ (daN)}$$
$$P_{chr} = L_h \cdot P_{ph} \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

$L_h$  = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -15 °C (zona B) o -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (m).

$P_{ph}$  = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).

$P_{chr}$  = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de hielo para la 4ª hipótesis (daN).

$n$  = número total de conductores.

$nr$  = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las zonas y en todas las hipótesis habrá que considerar el peso de los herrajes y la cadena de aisladores "Pca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

### 1.5.2. Esfuerzos del viento (Apdo. 3.1.2).

- El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene de la siguiente forma:

#### Apoyos alineación

$$F_{vc} = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2) / 2 \cdot k \text{ (daN)}$$

#### Apoyos fin de línea

$$F_{vc} = a / 2 \cdot d \cdot n \cdot k \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de ángulo y estrellamiento

$$F_{vc} = \sum a_p / 2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k \text{ (daN)}$$

Siendo:

$a_1$  = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).

$a_2$  = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).

$a$  = Proyección horizontal del conductor (m).

$a_p$  = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).

$d, d_1, d_2, d_p$  = Diámetro del conductor(m).

$n, n_1, n_2, n_p$  = nº de haces de conductores.

$v$  = Velocidad del viento (Km/h).

$K = 60 \cdot (v/120)^2$  daN/m<sup>2</sup> si  $d \leq 16$  mm y  $v \geq 120$  Km/h

$K = 50 \cdot (v/120)^2$  daN/m<sup>2</sup> si  $d > 16$  mm y  $v \geq 120$  Km/h

- En la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C habrá que considerar el esfuerzo del viento sobre los herrajes y la cadena de aisladores "Eca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

#### 1.5.3. Desequilibrio de tracciones (Apdo. 3.1.4)

- En la hipótesis 1ª (sólo apoyos fin de línea) en zonas A, B y C y en la hipótesis 3ª en zona A (apoyos alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje), el desequilibrio de tracciones "Dtv" se obtiene:

##### Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}( (T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2) ) \text{ (daN)}$$

##### Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}( (T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2) ) \text{ (daN)}$$

##### Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

##### Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

##### Apoyos de anclaje de alineación.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}( (T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2) ) \text{ (daN)}$$

##### Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

##### Apoyos fin de línea

$$Dtv = 100/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

$n, n_1, n_2$  = número total de conductores.

$T_h, T_{h1}, T_{h2}$  = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- En la hipótesis 2ª (fin de línea) y 3ª (alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje) en zonas B y C, el desequilibrio de tracciones "Dth" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje en alineación.

$$Dth = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$Dth = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$Dth = 100/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

$n, n_1, n_2$  = número total de conductores.

$T_{0h}, T_{0h1}, T_{0h2}$  = Componente horizontal de la tensión en las condiciones -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

1.5.4. Rotura de conductores (Apdo. 3.1.5)

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Rotv" en zona A, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.

- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$\text{Rotv} = T_{0h} \cdot \text{nfc} \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)}$$

#### Fin de línea

$$\text{Rotv} = T_{0h} \cdot \text{nfc} \text{ (daN)}$$

$$\text{Rotv} = 2 \cdot T_{0h} \cdot \text{nfc} \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

nfc = número de conductores por fase.

$T_{0h}$  = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Roth" en zonas B y C, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

#### Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

#### Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$\text{Roth} = T_{0h} \cdot \text{nfc} \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)}$$

#### Fin de línea

$$\text{Roth} = T_{0h} \cdot \text{nfc} \text{ (daN)}$$

$$\text{Roth} = 2 \cdot T_{0h} \cdot \text{nfc} \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

nfc = número de conductores por fase.

$T_{0h}$  = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -15 °C (Zona B) y -20

°C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

#### 1.5.5. Resultante de ángulo (Apdo. 3.1.6)

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rav = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2) - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavL" y otro en dirección transversal a la línea "RavT".

Siendo:

$n_1, n_2$  = Número de conductores.

$T_{h1}, T_{h2}$  = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

$\alpha$  = Ángulo que forman  $T_{h1}$  y  $T_{h2}$  (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 2ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rah = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2) - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahL" y otro en dirección transversal a la línea "RahT".

Siendo:

$n_1, n_2$  = Número de conductores.

$T_{h1}, T_{h2}$  = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

$\alpha$  = Ángulo que forman  $T_{h1}$  y  $T_{h2}$  (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravd = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv)^2) - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavdL" y otro en dirección transversal a la línea "RavdT".

Siendo:

$n_1$  = Número de conductores.

$T_{h1}$  = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

Dtv = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de viento.

$\alpha$  = Ángulo que forman  $T_{h1}$  y  $(T_{h1} - Dtv)$  (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahd = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dth)^2) - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dth) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahdL" y otro en dirección transversal a la línea "RahdT".

Siendo:

$n_1$  = Número de conductores.

$T_{h1}$  = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

$D_{th}$  = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de hielo.

$\alpha$  = Angulo que forman  $T_{h1}$  y  $(T_{h1} - D_{th})$  (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravr = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2) - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavrL" y otro en dirección transversal a la línea "RavrT".

Siendo:

$n_1, n_2$  = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

$T_{h1}, T_{h2}$  = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

$\alpha$  = Angulo que forman  $T_{h1}$  y  $T_{h2}$  (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahr = \sqrt{((T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2) - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahrL" y otro en dirección transversal a la línea "RahrT".

Siendo:

$n_1, n_2$  = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

$T_{h1}, T_{h2}$  = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

$\alpha$  = Angulo que forman  $T_{h1}$  y  $T_{h2}$  (gr. sexa.).

\*Nota: En los apoyos de estrellamiento las operaciones anteriores se han realizado tomando las tensiones dos a dos para conseguir la resultante total.

#### 1.5.6. Esfuerzos descentrados

En los apoyos fin de línea, cuando tienen el montaje al tresbolillo o bandera, aparecen por la disposición de la cruceta esfuerzos descentrados en condiciones normales, cuyo valor será:

$$Esdt = T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN) (tresbolillo)}$$

$$Esdb = 3 \cdot T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN) (bandera)}$$

Siendo:

$ncf$  = número de conductores por fase.

$T_{0h}$  = Componente horizontal de la tensión en las condiciones más desfavorables de tensión máxima.

#### 1.5.7. Esfuerzos equivalentes

Los esfuerzos horizontales de los apoyos vienen especificados en un punto de ensayo, situado en la cogolla (excepto en los apoyos de hormigón y de chapa metálica que están 0,25 m por debajo de la cogolla).

Si los esfuerzos están aplicados en otro punto se aplicará un coeficiente reductor o de mayoración.

- Coeficiente reductor del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a mayor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

### Apoyos de celosía y presilla

$$K = 4,6 / (H_S + 4,6)$$

### Apoyos de hormigón

$$K = 5,4 / (H_S + 5,25)$$

### Apoyos de chapa metálica

$$K = 4,6 / (H_S + 4,85)$$

- Coeficiente de mayoración del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a menor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

$$K = H_{En} / H_F$$

Por tanto los esfuerzos horizontales aplicados en el punto de ensayo serán:

$$T = T_c / K$$

$$L = L_c / K$$

El esfuerzo horizontal equivalente soportado por el apoyo será:

- Existe solamente esfuerzo transversal.

$$F = T$$

- Existe solamente esfuerzo longitudinal.

$$F = L$$

- Existe esfuerzo transversal y longitudinal simultáneamente.

En apoyos de celosía, presilla, hormigón vibrado hueco y chapa circular.

$$F = T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular con viento sobre la cara secundaria.

$$F = R_U \cdot T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular sin viento o con viento sobre la cara principal.

$$F = T + R_N \cdot L$$

El esfuerzo de torsión aplicado en el punto de ensayo será:

$$L_t = L_{tc} \cdot D_c / D_n$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular el apoyo se orienta con su esfuerzo nominal principal en dirección del esfuerzo mayor (T o L).

Siendo:

$H_{En}$  = Distancia desde el punto de ensayo de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

$H_S$  = Distancia por encima de la cogolla, donde se aplican los esfuerzos horizontales (m).

$H_F$  = Distancia desde punto de aplicación de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

$D_n$  = Distancia del punto de ensayo del esfuerzo de torsión al eje del apoyo (m).

$D_c$  = Distancia del punto de aplicación de los conductores al eje del apoyo (m).

$H_v$  = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m).

$E_{va}$  = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN).

$E_{vaRed}$  = Esfuerzo del viento sobre el apoyo reducido al punto de ensayo (daN).

$$E_{vaRed} = E_{va} \cdot H_v / H_{En}$$

$R_U$  = Esfuerzo nominal principal / (Esfuerzo nominal secundario –  $E_{vaRed}$ ).

$R_N$  = Esfuerzo nominal principal / Esfuerzo nominal secundario.

$T_c$  = Esfuerzo transversal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

$L_c$  = Esfuerzo longitudinal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

$L_{tc}$  = Esfuerzo de torsión en el punto de aplicación de los conductores (daN).

$F$  = Esfuerzo horizontal equivalente (daN).

$T$  = Esfuerzo transversal en el punto de ensayo (daN).

$L$  = Esfuerzo longitudinal en el punto de ensayo (daN).

$L_t$  = Esfuerzo de torsión en el punto de ensayo (daN).

#### 1.5.8. Apoyo adoptado

El apoyo adoptado deberá soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis (V,F,Lt).

A estos esfuerzos se le aplicará un coeficiente de seguridad si el apoyo es reforzado.

##### - Hipótesis sin esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación:

$$E_n \geq F$$

En apoyos de hormigón el esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación:

$$V_n \geq V$$

En apoyos que no sean de hormigón se aplicará la ecuación resistente:

$$(3 \cdot V_n) \geq V$$

$$(5 \cdot E_n + V_n) \geq (5 \cdot F + V)$$

##### - Hipótesis con esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación:

$$E_{nt} \geq F$$

El esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación:

$$V_{nt} \geq V$$

El esfuerzo de torsión debe cumplir la ecuación:

$$E_T \geq L_t$$

Siendo:

V = Cargas verticales.

F = Esfuerzo horizontal equivalente.

L<sub>t</sub> = Esfuerzo de torsión.

E<sub>n</sub> = Esfuerzo nominal sin torsión del apoyo.

E<sub>nt</sub> = Esfuerzo nominal con torsión del apoyo.

V<sub>n</sub> = Esfuerzo vertical sin torsión del apoyo.

V<sub>nt</sub> = Esfuerzo vertical con torsión del apoyo.

E<sub>T</sub> = Esfuerzo de torsión del apoyo.

#### 1.6. CIMENTACIONES (Apdo. 3.6).

Las cimentaciones se podrán realizar mediante zapatas monobloque o zapatas aisladas. En ambos casos se producirán dos momentos, uno debido al esfuerzo en punta y otro debido al viento sobre el apoyo.

Estarán situados los dos momentos, horizontalmente en el centro del apoyo y verticalmente a ras de tierra.

##### Momento debido al esfuerzo en punta

El momento debido al esfuerzo en punta "M<sub>ep</sub>" se obtiene:

$$M_{ep} = E_p \cdot H_L$$

Siendo:

E<sub>p</sub> = Esfuerzo en punta (daN).

H<sub>L</sub> = Altura libre del apoyo (m).

##### Momento debido al viento sobre el apoyo

El momento debido al esfuerzo del viento sobre el apoyo "M<sub>ev</sub>" se obtiene:

$$M_{ev} = E_{va} \cdot H_v$$

Siendo:

E<sub>va</sub> = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN). Según apdo. 3.1.2.3 se obtiene:

E<sub>va</sub> = 170 · (v/120)<sup>2</sup> · η · S (apoyos de celosía).

E<sub>va</sub> = 100 · (v/120)<sup>2</sup> · S (apoyos con superficies planas).

E<sub>va</sub> = 70 · (v/120)<sup>2</sup> · S (apoyos con superficies cilíndricas).

v = Velocidad del viento (Km/h).

S = Superficie definida por la silueta del apoyo (m<sup>2</sup>).

η = Coeficiente de opacidad. Relación entre la superficie real de la cara y el área definida por su silueta.

H<sub>v</sub> = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m). Se obtiene:

$$H_v = H/3 \cdot (d_1 + 2 \cdot d_2) / (d_1 + d_2) \text{ (m)}$$

H = Altura total del apoyo (m).

d<sub>1</sub> = anchura del apoyo en el empotramiento (m).

d<sub>2</sub> = anchura del apoyo en la cogolla (m).

##### 1.6.1. Zapatas Monobloque.

Las zapatas monobloque están compuestas por macizos de hormigón de un solo bloque.

##### Momento de fallo al vuelco

Para que un apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él ha de ser absorbido por la cimentación, debiendo cumplirse por tanto:

$$M_f \geq 1,65 \cdot (M_{ep} + M_{ev})$$

Siendo:

$M_f$  = Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación (daN · m).

$M_{ep}$  = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).

$M_{ev}$  = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).

#### Momento absorbido por la cimentación

El momento absorbido por la cimentación "Mf" se calcula por la fórmula de Sulzberger:

$$M_f = [139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4] + [a^3 \cdot (h + 0,20) \cdot 2420 \cdot (0,5 - 2/3 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot h/a \cdot 1/10 \cdot C_2)})]$$

Siendo:

$C_2$  = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m (daN/cm<sup>3</sup>).

a = Anchura del cimiento (m).

h = Profundidad del cimiento (m).

#### 1.6.2. Zapatas Aisladas.

Las zapatas aisladas están compuestas por un macizo de hormigón para cada pata del apoyo.

#### Fuerza de rozamiento de las tierras

Cuando la zapata intenta levantar un volumen de tierra, este opone una resistencia cuyo valor será:

$$F_{rt} = \delta_t \cdot \sum (\gamma^2 \cdot L) \cdot \text{tg} [\phi/2]$$

Siendo:

$\delta_t$  = Densidad de las tierras de que se trata ( 1600 daN/ m<sup>3</sup> ).

$\gamma$  = Longitudes parciales del macizo, en m.

L = Perímetro de la superficie de contacto, en m.

$\phi$  = Angulo de las tierras ( generalmente = 45° ).

#### Peso de la tierra levantada

El peso de la tierra levantada será:

$$P_t = V_t \cdot \delta_t, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$V_t = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$  ; volumen de tierra levantada, que corresponde a un tronco de pirámide, en m<sup>3</sup> .

$\delta_t$  = Densidad de la tierra, en daN/ m<sup>3</sup> .

h = Altura del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m.

$S_s$  = Superficie superior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m<sup>2</sup> .

$S_i$  = Superficie inferior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m<sup>2</sup> .

Al volumen de tierra "  $V_t$  ", habrá que quitarle el volumen del macizo de hormigón que hay enterrado.

#### Peso del macizo de hormigón

El peso del macizo de hormigón de la zapata será:

$$P_h = V_h \cdot \delta_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$\delta_h$  = Densidad del macizo de hormigón, en daN/m<sup>3</sup>.

$V_h = \sum V_{hi}$ ; los volúmenes “ $V_{hi}$ ” pueden ser cubos, pirámides o troncos de pirámide, en m<sup>3</sup>.

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$ ; volumen del tronco de pirámide, en m<sup>3</sup>.

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot S$ ; volumen de la pirámide, en m<sup>3</sup>.

$V_i = h \cdot S$ ; volumen del cubo, en m<sup>3</sup>.

$h$  = Altura del cubo, pirámide o tronco de pirámide, en m.

$S_s$  = Superficie superior del tronco de pirámide, en m<sup>2</sup>.

$S_i$  = Superficie inferior del tronco de pirámide, en m<sup>2</sup>.

$S$  = Superficie de la base del cubo o pirámide, en m<sup>2</sup>.

#### Esfuerzo vertical debido al esfuerzo en punta

El esfuerzo vertical que tiene que soportar la zapata debido al esfuerzo en punta "Fep" se obtiene:

$$Fep = 0,5 \cdot (Mep + Mev \cdot f) / \text{Base}, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$Mep$  = Momento producido por el esfuerzo en punta, en daN · m.

$Mev$  = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo, en daN · m.

$f$  = Factor que vale 1 si el coeficiente de seguridad del apoyo es normal y 1,25 si el coeficiente de seguridad es reforzado.

$\text{Base}$  = Base del apoyo, en m.

#### Esfuerzo vertical debido a los pesos

Sobre la zapata actuarán esfuerzos verticales debidos a los pesos, el valor será:

$$F_V = T_V / 4 + P_a / 4 + P_t + P_h, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$T_V$  = Esfuerzos verticales del cálculo de los apoyos, en daN.

$P_a$  = Peso del apoyo, en daN.

$P_t$  = Peso de la tierra levantada, en daN.

$P_h$  = Peso del hormigón de la zapata, en daN.

#### Esfuerzo total sobre la zapata

El esfuerzo total que actúa sobre la zapata será:

$$F_T = Fep + F_V, \text{ en daN.}$$

Siendo:

$Fep$  = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

$F_V$  = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

#### Comprobación de las zapatas

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a levantar el macizo de

hormigón, habrá que comprobar el coeficiente de seguridad "Cs", cuyo valor será:

$$Cs = (F_V + Fr_t) / F_{ep} > 1,5 .$$

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a hundir el macizo de hormigón, habrá que comprobar que el terreno tiene la debida resistencia "Rt", cuyo valor será:

$$R_t = F_T / S , \text{ en daN/cm}^2 .$$

Siendo:

$F_V$  = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

$Fr_t$  = Esfuerzo de rozamiento de las tierras, en daN.

$F_{ep}$  = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

$F_T$  = Esfuerzo total sobre la zapata, en daN.

$S$  = Superficie de la base del macizo, en  $\text{cm}^2$  .

### 1.7. CADENA DE AISLADORES.

#### 1.7.1. Cálculo eléctrico

El grado de aislamiento respecto a la tensión de la línea se obtiene colocando un número de aisladores suficiente "NAis", cuyo número se obtiene:

$$NA_{is} = N_{ia} \cdot U_{me} / L_{lf}$$

Siendo:

$NA_{is}$  = número de aisladores de la cadena.

$N_{ia}$  = Nivel de aislamiento recomendado según las zonas por donde atraviesa la línea (cm/kV).

$U_{me}$  = Tensión más elevada de la línea (kV).

$L_{lf}$  = Longitud de la línea de fuga del aislador elegido (cm).

#### 1.7.2. Cálculo mecánico

Mecánicamente, el coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores "Csm" ha de ser mayor de 3.

El aislador debe soportar las cargas normales que actúan sobre él.

$$C_{smv} = Q_a / (P_v + P_{ca}) > 3$$

Siendo:

$C_{smv}$  = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas normales.

$Q_a$  = Carga de rotura del aislador (daN).

$P_v$  = El esfuerzo vertical transmitido por los conductores al aislador (daN).

$P_{ca}$  = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

El aislador debe soportar las cargas anormales que actúan sobre él.

$$C_{smh} = Q_a / (T_{oh} \cdot n_{cf}) > 3$$

Siendo:

$C_{smh}$  = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas anormales.

$Q_a$  = Carga de rotura del aislador (daN).

$T_{oh}$  = Tensión horizontal máxima en las condiciones más desfavorables (daN).

$n_{cf}$  = número de conductores por fase.

#### 1.7.3. Longitud de la cadena

La longitud de la cadena  $L_{ca}$  será:

$$Lca = NAis \cdot LAis \text{ (m)}$$

Siendo:

Lca = Longitud de la cadena (m).

NAis = número de aisladores de la cadena.

LAis = Longitud de un aislador (m).

#### 1.7.4. Peso de la cadena

El peso de la cadena Pca será:

$$Pca = NAis \cdot PAis \text{ (daN)}$$

Siendo:

Pca = Peso de la cadena (daN).

NAis = número de aisladores de la cadena.

PAis = Peso de un aislador (daN).

#### 1.7.5. Esfuerzo del viento sobre la cadena

El esfuerzo del viento sobre la cadena Eca será:

$$Eca = k \cdot (DAis / 1000) \cdot Lca \text{ (daN)}$$

Siendo:

Eca = Esfuerzo del viento sobre la cadena (daN).

$k = 70 \cdot (v/120)^2$  . Según apdo 3.1.2.2.

v = Velocidad del viento (Km/h).

DAis = Diámetro máximo de un aislador (mm).

Lca = Longitud de la cadena (m).

### 1.8. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

#### 1.8.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de:

$$D = Dadd + Del = 5,3 + Del \text{ (m), mínimo 6 m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional (m).

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

#### 1.8.2. Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí "D" debe ser como mínimo:

$$D = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp \text{ (m).}$$

Siendo:

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

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

k' = 0,75.

Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o

rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

### 1.8.3. Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo "ds" será de:

$ds = Del$  (m), mínimo de 0,2 m.

Siendo:

$Del$  = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

### 1.9. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en apoyos de alineación y de ángulo sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena " $\gamma$ " no podrá ser superior al ángulo " $\mu$ " máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$tg \gamma = (Pv + Eca/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + Pca/2) = Etv / Pt$  , en apoyos de alineación.

$tg \gamma = (Pv \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + Rav + Eca/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + Pca/2) = Etv / Pt$  , en apoyos de ángulo.

Siendo:

$tg \gamma$  = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

$Pv$  = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

$Eca$  = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

$P_{-X^{\circ}C+V/2}$  = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una  $T^a X$  (-5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

$Pca$  = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

$\alpha$  = Ángulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

$Rav$  = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena " $\gamma$ " es mayor del ángulo máximo permitido " $\mu$ ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$$G = Etv / tg \mu - Pt$$

### 1.10. DESVIACION HORIZONTAL DE LAS CATENARIAS POR LA ACCION DEL VIENTO.

$$d_H = z \cdot \text{sen} \alpha$$

Siendo:

$d_H$  = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).

$z$  = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

$\alpha$  = Ángulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

## Línea Media Tensión

### 2. DATOS GENERALES DE LA INSTALACION.

Tensión de la línea: 25 kV.  
Tensión más elevada de la línea: 30 kV.  
Velocidad del viento: 120 km/h.  
Zonas: B.

#### CONDUCTOR.

Denominación: LA-56 (47-AL1/8-ST1A).  
Sección: 54.6 mm<sup>2</sup> .  
Diámetro: 9.45 mm.  
Carga de Rotura: 1640 daN.  
Módulo de elasticidad: 7900 daN/mm<sup>2</sup> .  
Coeficiente de dilatación lineal: 19.1 · 10<sup>-6</sup> .  
Peso propio: 0.185 daN/m.  
Peso propio más sobrecarga de viento: 0,596 daN/m.  
Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0,339 daN/m.  
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 0,738 daN/m.  
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1,292 daN/m.  
Peso propio más sobrecarga de hielo más viento (Zona B): 0,84 daN/m.  
Peso propio más sobrecarga de hielo más viento (Zona C): 1,406 daN/m.

### 3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

#### 3.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

$$dst_{des} = Dadd + Del = 5,3 + 0,27 = 5,57 \text{ m.}; \text{mínimo } 6\text{m.}$$

$$dst_{des} = 7 \text{ m.}$$

$$dst_{ais} = 6 \text{ m.}$$

$$dst_{rec} = 6 \text{ m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor Del con el terreno.

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

#### 3.2. Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí D debe ser como mínimo:

$$D_{des} = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$$

$$D_{rec} = 1/3 \cdot k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$$

Siendo:

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

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

D<sub>pp</sub> = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

apoyo 1

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(8,62 + 0)} + 0,75 \cdot 0,33 = 2,16 \text{ m}$$

apoyo 2

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(8,62 + 0)} + 0,75 \cdot 0,33 = 2,16 \text{ m}$$

apoyo 3

$$D_{des} = 0,65 \cdot \sqrt{(0,41 + 0)} + 0,75 \cdot 0,33 = 0,67 \text{ m}$$

3.3. Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo d<sub>sa</sub> será de:

d<sub>sa</sub> = Del = 0,27 m.; mínimo 0,2 m.

d<sub>sa</sub> = 0,27 m.

Siendo:

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

**5. CRUZAMIENTOS.**

Barranco

Anchura: 12.9 m.

Altura: 3 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7,27 m.

Calculada: 26,86 m.

Distancia horizontal al apoyo 1:

Mínima: 25 m.

Calculada: 17,35 m. (!!)

Distancia horizontal al apoyo 2:

Mínima: 25 m.

Calculada: 175,41 m.

Línea Eléctrica BT

Tipo de conductor: Aislados en haz

Altura: 7.07 m.

Distancia al cruce: 22.55 m.

Tensión de la línea: 400 V.

Distancia vertical:

Mínima: 2,83 m.

Calculada: 13,67 m.

Distancia horizontal al apoyo 1:

Mínima: 2 m.

Calculada: 73,3 m.

Distancia horizontal al apoyo 2:

Mínima: 2 m.

Calculada: 132,36 m.

## 6. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
					-5°C+V Toh(daN)	-10°C+V Toh(daN)	-15°C+H Toh(daN)	-15°C+H+V Toh(daN)	-15°C+V Toh(daN)	-20°C+H Toh(daN)	-20°C+H+V Toh(daN)
1-2	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	205,66	12,91	205,66		389,3	475,8	533,2			
2-3	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	37,07	7,52	37,07		471,3	521,1	532,4			

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Flecha Máxima						Hipótesis Flecha Mínima		
					15°C+V		50°C		0°C+H		-5°C F(m)	-15°C F(m)	-20°C F(m)
					Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)			
1-2	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	205,66	12,91	205,66	370,2	8,55	113,9	8,62	462,1	8,48		7,41	
2-3	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	37,07	7,52	37,07	315,3	0,33	78,5	0,41	423,8	0,31		0,07	

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Cálculo Apoyos					Desviación Cadenas Aisladores			
					-5°C+V Th(daN)	-10°C+V Th(daN)	-15°C+H Th(daN)	-15°C+V Th(daN)	-20°C+H Th(daN)	-5°C+V/2 Th(daN)	-10°C+V/2 Th(daN)	-15°C+V/2 Th(daN)	
1-2	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	205,66	12,91	205,66		389,3	475,8					231,5	
2-3	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	37,07	7,52	37,07		471,3	521,1					447,3	

## 7. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	-20°C		-15°C		-10°C		-5°C		0°C	
					T(daN)	F(m)								
1-2	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	205,66	12,91	205,66			132,4	7,41	130,6	7,52	129	7,61	127,3	7,71
2-3	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	37,07	7,52	37,07			477,9	0,07	438,2	0,07	398,7	0,08	359,5	0,09

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C	
					T(daN)	F(m)								
1-2	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	205,66	12,91	205,66	125,8	7,81	124,3	7,9	122,8	8	121,4	8,09	120,1	8,18
2-3	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	37,07	7,52	37,07	320,7	0,1	282,5	0,11	245,4	0,13	209,9	0,15	176,9	0,18

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		50°C		EDS
					T(daN)	F(m)									
1-2	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	205,66	12,91	205,66	118,8	8,27	117,5	8,36	116,3	8,45	115,1	8,53	113,9	8,62	7,49
2-3	LA-56 (47- AL1/8- ST1A)	37,07	7,52	37,07	147,6	0,22	123,1	0,26	103,9	0,31	89,4	0,36	78,5	0,41	14,96

## 8. CALCULO DE APOYOS.

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.a.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A/-10:B/-15:C)°C+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B/-20:C)°C+H			
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
1	Fin Línea		49,5	159,7	991,2	324,4	153,9		1.211,5	396,5
2	Anc. Ang.	86,2°; apo.3	31,9	343,1	208,9		74,3	168,7	115,4	
3	Fin Línea		114,5	44,3	1.413,9		374,1		1.563,3	

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.a.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Dist.Lt (m)	Dist.Min. Cond. (m)		
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)				
1	Fin Línea									107,6		713,7	1,5	2,16
2	Anc. Ang.	86,2°; apo.3	74,3	132,2	663,9		-32,2	141,8	519,6	346,6	1,5	2,16		
3	Fin Línea						254,4			347,4	1,5	0,67		

## 9. APOYOS ADOPTADOS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sex.a.	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	Esf. Secund. (daN)	Esf.punta c.Tors. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esf.fuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	Peso (daN)
1	Fin Línea	Celosía recto	R		14	3.000		2.000	800	800	1.400	1,5	
2	Anc. Ang.	Celosía recto	R	172,4°	14	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
3	Fin Línea	Celosía recto	N		12	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	

## 10. CRUCETAS ADOPTADAS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e D.eje jalcón (m)	f D.ref. jalcón (m)	g Altura Tirante (m)	Peso (daN)
1	Fin Línea	Celosía recto	Tresbolillo Atir.	2,33	1	1	1,25	1,2			0,6	75
2	Anc. Ang.	Celosía recto	Tresbolillo Atir.	2,33	1	1	1,25	1,2			0,6	75
3	Fin Línea	Celosía recto	Horizontal Atir.	1	1						0,6	50

## 11. CALCULO DE CIMENTACIONES.

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Libre Apoyo (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt.Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
1	Fin Línea	3.000	11,9	35.700	434	5,3	2.298,6	37.998,6
2	Anc. Ang.	2.000	12,1	24.200	412,3	5,38	2.217,1	26.417,1
3	Fin Línea	2.000	10,15	20.300	341,6	4,59	1.566,5	21.866,5

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen A(m)	Alto Cimen H(m)	MONOBLOQUE				ZAPATAS AISLADAS								
				Coefic. Comp. (daN/m³)	Mom.Absorbido por la cimentac. (daN.m)	Volum. Horm. (m³)	Peso Horm. (daN)	Volum. Tierra (m³)	Dens. Tierra (Kg/m³)	Peso Tierra (daN)	Esf.Roz. Tierra (daN)	Esf. Montan. (daN)	Esf. Vert. (daN)	Coef. Seg.	Res.Calc. Tierra (daN/cm²)	
1	Fin Línea	1,36	2,35	10	63.988											
2	Anc. Ang.	1,32	2,15	10	44.577,78											
3	Fin Línea	1,2	2,1	10	36.358,75											

## 12. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Llf (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
1	Fin Línea	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
2	Anc. Ang.	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67
3	Fin Línea	U40B	4.000	175	190	0,11	1,67

Apoyo	Tipo	N.Cad.	Denom.	N.Ais.	Nia (cm/KV)	Lca (m)	L.Alarg. (m)	Pca (daN)	Eca (daN)	Pv+Pca (daN)	Csmv	Toh · ncf (daN)	Csmh
1	Fin Línea	3 C.Am.	U40B	3	1,7	0,51		5,01	4,04	51,29	77,99	475,8	8,41
2	Anc. Ang.	6 C.Am.	U40B	3	1,7	0,51		5,01	4,04	111,53	35,87	521,1	7,68
3	Fin Línea	3 C.Am.	U40B	3	1,7	0,51		5,01	4,04	124,7	32,08	521,1	7,68

### **13. CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.**

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20°C (daN)	Esf.Vert. -15°C (daN)	Esf.Vert. -5°C (daN)
1	Fin Línea		47,3	48
2	Anc. Ang.		-167,8	-120,2
3	Fin Línea		316,3	268,2

---

**ANEXO II: ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS**  
(Cumplimiento del R.D. 105/2008)

## **INDICE**

### **1.- MEMORIA**

**1.1.- Identificación de los residuos (según Orden MAM/304/2002)**

**1.2.- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)**

**1.3.- Medidas para la prevención de residuos en la obra.**

**1.4.- Medidas de separación en obra.**

**1.5.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se  
destinarán los residuos generados en la obra.**

**1.6.- Destino previsto para los residuos.**

**2.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL  
ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACION Y, EN SU CASO, OTRAS  
OPERACIONES DE GESTION DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA.**

**3.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACION CON EL  
ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACION Y, EN SU CASO, OTRAS  
OPERACIONES DE GESTION DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA.**

**4.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTION DE LOS RCDs**

## **1.- MEMORIA**

El presente Estudio de Gestión de Residuos realiza un análisis de los materiales que se van a emplear en los trabajos, y los residuos que pueden generarse tras los mismos. El objetivo de este análisis es doble. En primer lugar eliminar, o al menos, reducir hasta unos niveles tolerables los efectos negativos ocasionados por las actuaciones en lo relativo a la generación de residuos, indicando cuales son los tratamientos más adecuados a los que deben someterse los mismos en función de su naturaleza y procedencia. En segundo lugar, lograr un uso racional de los materiales empleados en las obras optimizando el consumo de las materias primas y los recursos puestos a disposición de los equipos de trabajo.

Se pretende con ello dar cumplimiento a las normas vigentes en materia medioambiental, por lo que son de obligado cumplimiento todas las disposiciones que siguen:

- Ley 22/11 de 28 de julio de Residuos y Suelos contaminados
- Ley 11/97 de 24 de abril de envases y residuos de envases
- Ley 7/2.007 de 9 de julio de Gestión integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 73/2012 de 20 de marzo por el que se aprueba el reglamento de residuos de Andalucía.
- Decreto 99/2.004 de 9 de marzo por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de residuos peligrosos de Andalucía.
- Decreto 397/2.010 de 2 de noviembre por el que se aprueba el Plan director territorial de residuos no peligrosos de Andalucía 2.010-2.019.
- **Real Decreto 105/2.008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición**
- Resolución de 20 de enero de 2.009 de la secretaria de estado de cambio climático por la que se aprueba el Plan nacional integrado de residuos 2.008-2.015
- **Orden MAM/304/2.002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Y corrección de errores (pag 10.044 BOE núm 61 de 12 de marzo de 2.002.**

De acuerdo con el RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición para la obra “Suministro Energía Eléctrica a nueva residencia en Serón (Almería)”, conforme a lo dispuesto en el art. 4 del citado Real Decreto.

## **1.1.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002.**

### **Descripción de los residuos:**

El Real Decreto 105/2008 define como Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el art. 3ª) de la Ley 10/1998, se genere en una obra de construcción o demolición. Es decir cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anexo de la Ley 10/1998, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos, aprobada por las Instituciones Comunitarias.

Derogada expresamente la Ley 10/98 por la nueva Ley 22/11 de Residuos y Suelos contaminados, ésta última define los residuos, en general, como cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención de desechar.

Por su parte el nuevo Reglamento de Residuos de Andalucía establece distinta consideración jurídica según sean municipales (cuando se generen en obras menores de construcción y reparación domiciliaria) o no municipales (en el resto de obras).

En este sentido, el Real Decreto también exime de su aplicación, a los productores y poseedores de residuos de construcción y demolición en obras menores de construcción y reparación domiciliaria, habida cuenta de que tienen la consideración jurídica de residuo urbano (municipal) y estarán por ello, sujetos a los requisitos que establezcan las entidades locales en sus respectivas ordenanzas municipales.

En cuanto al Residuo Inerte, el Real Decreto 105/2008 lo define como aquel residuo no peligroso que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La Lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

En cuanto a las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, el propio Real Decreto las considera como una excepción, para las cuales no es de aplicación el Real Decreto, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización. También el nuevo Reglamento de Residuos de Andalucía, excluye del ámbito de su aplicación al suelo no contaminado y demás material en estado natural excavado durante las actividades de construcción, cuando se tenga la certeza de que el material se utilizará en las actividades de construcción en su estado natural en el sitio del que se extrajo.

En la obra que nos ocupa, los residuos que previsiblemente serán generados son los marcados a continuación, siguiendo la clasificación que para ellos da la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002 y su corrección de errores.

No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

En cuanto a las tierras procedentes de la excavación de las zapatas de los apoyos, son tierras no contaminadas y el propio RD las considera como una excepción, para las cuales no sería de aplicación este RD, por tanto estas serán distribuidas alrededor de los apoyos.

Según las características de las obras, los residuos generados en nuestra obra se clasifican conforme a la Orden MAM/304/2002 en:

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas que en nuestro caso no tenemos).

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06

17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 15 05 03.

### 1.2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en obra.

En función de las características de la obra y las mediciones realizadas se estiman las siguientes cantidades de residuos generados, expresadas en Tn y m<sup>3</sup>:

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06

-Cantidad estimada; 0,4 m<sup>3</sup> / 0,680 Tn, no siendo necesario la instalación de contenedor para este tipo de residuos.

17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 15 05 03.

El volumen de tierras generado por la excavación es el siguiente:

Tipo de cimentación	Largo x ancho x alto (m)	Volumen/Ud [m3/Ud]	Núm proyectado [Uds]	Total estimado [m3]
Apoyos M.T (3.000)	1,34x1,34x2,35	4,220	1	4,22
Apoyos M.T. (2.000)	1,20x1,20x2,10	3,024	2	6,05
Zanjas	0,60x0,80	0,480	27	12,96
Arquetas	1,16x1,16x0,60	0,807	2	1,61
<i>Subtotal 1</i>				<i>24,84</i>

<b>Total excavación</b>	<b>24,84 m3</b>
-------------------------	-----------------

- Cantidad estimada; 24,84 m<sup>3</sup>/ 42,23 Tn

El 50% de las tierras de las zanjas serán aprovechadas para el posterior relleno de las mismas, quedándonos la siguiente cantidad real

- Cantidad real; 18,36 m<sup>3</sup>/31,21 Tn

### 1.3.- Medidas para la prevención de residuos en la obra.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida espacial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en esta obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Ya en la fase de redacción del proyecto se han tenido en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos, facilitándose además su posible desmantelamiento al final de la vida útil de la obra.

El constructor de la obra deberá asumir la responsabilidad de organizar y planificar la obra con el fin de generar la menor cantidad de residuos en la fase de ejecución, cuidando el suministro de materiales, su acopio y el proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos.

### **1.3.1.- Prevención en tareas de demolición**

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

### **1.3.2.- Prevención en la adquisición de materiales**

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se priorizará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

### **1.3.3.- Prevención en la Puesta en Obra**

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- El material se pedirá para su utilización mas o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

#### **1.3.4.- Prevención en el Almacenamiento en Obra**

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y palets retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

#### **1.4.- Medidas de separación en obra.**

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

<b>Hormigón</b>	<b>80,00 T</b>
<b>Ladrillos, tejas, cerámicos</b>	<b>40,00 T</b>
<b>Metales</b>	<b>2,00 T</b>
<b>Madera</b>	<b>1,00 T</b>
<b>Vidrio</b>	<b>1,00 T</b>
<b>Plásticos</b>	<b>0,50 T</b>
<b>Papel y cartón</b>	<b>0,50 T</b>

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

Teniendo en cuenta las cantidades estimadas en el apartado anterior de cada clase de residuo, no sería necesaria la instalación de contenedores para los residuos de ladrillo, hormigón, etc ni para las tierras de la excavación.

### **1.5.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados en la obra.**

#### **Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra:**

Las tierras sobrantes de la excavación de las zapatas de los apoyos se reutilizarán extendiéndolas alrededor del perímetro de estos, siendo la cantidad estimada total de:

- Cantidad real; 18,36 m<sup>3</sup>/31,21 Tn

Por otra parte se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, incluyendo los palletes.

#### **Previsión de operaciones de valorización en la misma obra:**

No se prevé operación alguna de valorización dentro de la obra, dada la escasa magnitud de la misma.

#### **En el caso de las operaciones de ELIMINACION a que se destinen los Residuos:**

El RD 105/08 prohíbe el Depósito de RCDs que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.

En nuestro caso se entregarán los residuos a Gestor autorizado para que él realice las operaciones previas al depósito de los residuos que no puedan ser valorizados.

### **1.6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables en obra (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)**

No se dispone de residuos no reutilizables.

## **2.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS**

No se adjuntan los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, dado que no son necesarios para los residuos generados en las obras a ejecutar.

## **3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS**

### **Con carácter General:**

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

### **Gestión de residuos de construcción y demolición**

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La separación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales, cumpliendo el gestor de residuos las especificaciones del artículo 7 del RD 105/2008.

### **Certificación de los medios empleados**

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de tratamiento y/o vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

### **Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **Con carácter Particular:**

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m<sup>3</sup>, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y separados del resto de residuos

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y separar del resto de residuos de un modo adecuado.

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase..., número de inscripción en el Registro de Transportistas de residuos titular del contenedor.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos mediante adhesivos o placas.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, etc...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo con transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto, y el RD 396/2.006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón se realizarán fuera del recinto de la obra, en un lugar habilitado.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada separación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

### **De carácter Documental:**

El contratista adjudicatario de la obra queda obligado por el artículo 5 del RD 105/2008, a presentar un Plan de Gestión de residuos, basado en el Estudio de Gestión del proyecto. Dicho Plan será estudiado y aprobado por parte de la dirección facultativa de la obra, posteriormente debe ser aceptado por la propiedad (en nuestro caso Diputación) para pasar a formar parte de los documentos contractuales de la obra. La obra no debe iniciarse antes de que estos documentos se encuentren formando parte del expediente administrativo.

Es obligación del productor de RCDs disponer de la documentación que acredite que los residuos de sus obras se han gestionado en la propia obra o entregado a una instalación autorizada para su tratamiento en los términos recogidos en el RD y en el Estudio de Gestión o en sus modificaciones (Plan). Esta documentación debe mantenerse durante cinco años.

Por ello el director de obra recopilará del Contratista esta documentación, dará el visto bueno conforme al RD y al Plan de Gestión previamente aprobado, y hará entrega, al final de la obra, de los mismos al productor de residuos (en nuestro caso Diputación), para su guardia y custodia durante 5 años.

El contratista podrá gestionar los residuos por sí mismo, para ello requerirá autorización de la Delegación de Medio Ambiente, dándose de alta como gestor. En caso contrario deberá entregarlos a gestor autorizado.

La entrega de los residuos de construcción y demolición por parte del Contratista a un gestor autorizado habrá de constar en un documento fehaciente en el que debe figurar como mínimo:

Identificación del poseedor y del productor

obra de procedencia, y en nuestro caso nº de obra y plan.

Cantidad expresada en toneladas y/o en m3 del tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea.

Identificación del gestor autorizado de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que se entreguen los residuos esté autorizado solamente a operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia y/o transporte, en este documento deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación final, y el primero deberá transmitir al contratista los certificados de las operaciones posteriores.

De todos estos documentos el Contratista debe entregar copia a la Diputación a través de la Dirección facultativa, que será quien de el visto bueno a los mismos.

En el caso de que el Contratista, por falta de espacio en la obra no resulte técnicamente viable efectuar la separación en origen a que obliga el punto 5 del art 5 del RD, encomiende la separación en fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento, dicho gestor deberá aportar al Contratista la documentación acreditativa de que dicha separación se ha cumplido.

Por último, se irán certificando las unidades de obra correspondientes al capítulo de gestión conforme sean entregados los justificantes de su gestión.

#### **4.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO.**

La valoración de la cantidad de residuos generados asciende a 357,99€ de ejecución material..

Almería, noviembre de 2021

El Ingeniero Técnico Industrial.

Fdo.: Francisco Ferre Asensio  
Cgdo. N° 771



## INDICE

0.- Objeto.....	2
1.- Principios generales del proyecto.....	2
2.- Definiciones.....	2
3.- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	3
4.- Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.....	4
5.- Obligaciones de los trabajadores autónomos.....	5
6.- Obligaciones del coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la obra.....	6
7.- Libro de Incidencias.....	7
8.- Paralización de los trabajos.....	8
9.- Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.....	8
10.- Identificación de riesgos.....	9
11.- Normas de Seguridad y Salud aplicables a las obras.....	10
11.1.- Normas específicas de la construcción.....	10
11.2.- Normas Generales.....	10
11.3.- Otros Reglamentos y Normas.....	11
11.4.- Protecciones personales.....	12
11.4.1.- Protecciones de la cabeza.....	12
11.4.2.- Protecciones del cuerpo.....	12
11.4.3.- Protecciones de las extremidades superiores.....	12
11.4.4.- Protecciones de las extremidades inferiores.....	13
11.5.- Protecciones colectivas.....	13
11.6.- Normas de Trabajo.....	13
11.6.1.- Trabajos en andamios.....	13
11.6.2.- Trabajos con escaleras de mano.....	14
11.6.3.- Trabajos en altura.....	14
11.6.4.- Trabajos de excavación.....	17
11.6.5.- Herramientas eléctricas y lámparas portátiles.....	18
11.6.6.- Trabajos con cortadoras de disco.....	19
11.6.7.- Equipos de soldadura.....	19
11.6.8.- Lámparas eléctricas portátiles.....	19
11.6.9.- Trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de Alta Tensión en tensión.....	20
11.6.10.- Trabajos en instalaciones de Baja Tensión.....	20
11.6.11.- Trabajos en instalaciones de Media y Alta Tensión.....	20
11.6.12.- Transporte manual.....	22
11.6.13.- Seguridad vial.....	22
12.- Medicina preventiva y primeros auxilios.....	22

## **0.- Objeto.**

El Objeto de este documento es dar cumplimiento a lo establecido por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Por las características del proyecto se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad para la ejecución de la obra correspondiente, a tenor del Artículo 4.2 del Real Decreto 1627/1997 dado que la ejecución de los trabajos no se encuentra en ninguno de los cuatro supuestos que prevé el artículo 4.1 del citado Real Decreto.

## **1.- Principios generales del proyecto.**

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud previstos en su Artículo 15, han sido tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto.

Se han elegido soluciones constructivas y técnicas con el fin de disminuir los riesgos de accidentes laborales, tanto en la fase de ejecución como de explotación de la instalación.

Se estima que la duración real de todos los trabajos no exceder de un mes. Durante este periodo, por la naturaleza de los trabajos a realizar, jamás será necesario que el número trabajadores sea superior a cinco, incluido el encargado.

## **2.- Definiciones.**

*Proyectista:* El autor, por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de la obra.

*Dirección facultativa:* El técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

*Contratista:* La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato

*Subcontratista:* La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresarios a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

*Trabajador autónomo:* La persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista respecto de aquellos.

*Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de del proyecto de la obra:* el técnico competente designado por el promotor para coordinar durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que se mencionan en el Artículo 8 del Real Decreto 1627/1997.

*Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:* el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas indicadas en el Artículo 9 del Real Decreto 1627/1997.

### **3.- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

El contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en donde se analicen, estudien y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio básico.

El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo es la consecuencia de la evaluación de riesgos y la posterior planificación de la actividad preventiva en relación con los puestos de trabajo en obra.

El Plan de Seguridad y Salud, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Excm. Diputación Provincial de Almería.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa en los términos del apartado anterior.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

#### **4.- Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.**

1.- Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de obra contemplados en el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en plan de seguridad y salud.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV por el Real Decreto 1627/1997 durante la ejecución de la obra.

- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o en su defecto la dirección facultativa.

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

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

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

#### **5.- Obligaciones de los trabajadores autónomos.**

1.- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad establecidas por el Real Decreto 1627/1997 más las establecidas en el presente Estudio Básico de Seguridad.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 8 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.
- f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2.- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

#### **6.- Obligaciones del coordinador en materias de seguridad y salud durante la ejecución de la obra**

El coordinador deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - 1.- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - 2.- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del referido Real Decreto.

- c) Informar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Desarrollar las funciones previstas en el artículo 9 del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:
  - 1) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
    - 1°. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fase de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
    - 2°. Al estimar la duración requerida para la ejecución de éstos distintos trabajos o fases de trabajo.
  - 3) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre.
  - 4) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
  - 5) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
  - 6) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- f) Desarrollar las funciones previstas en el contrato suscrito con el promotor.

## **7.- Libro de incidencias.**

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud deberá existir en la obra un libro de incidencias que constar con hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro será facilitado por Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería.

El libro de incidencias estará siempre en obra en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra está obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y otro a la Seguridad o Social. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado, a los representantes de los trabajadores de éste y a la dirección técnica.

## **8.- Paralización de los trabajos.**

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertir al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponerla paralización de los trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto considerado en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

## **9.- Principios generales durante la ejecución de la obra.**

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las áreas o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases del trabajo.
- i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

## **10.- Identificación de riesgos.**

El contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en donde se analicen, estudien y complementen si son necesarios, los riesgos identificados en este apartado.

Numeración según Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la industria eléctrica AMYS-UNESA.

- 1 - Caídas de personas al mismo nivel
- 2 - Caídas de personas a distinto nivel
- 3 - Caídas de objetos
- 4 - Desprendimientos, desplomes y derrumbes
- 5 - Choques y golpes
- 6 - Atrapamientos
- 7 - Cortes
- 8 - Proyecciones (partículas sólidas y líquidas)
- 9 - Contactos y arco eléctrico
- 10 - Sobreesfuerzos
- 11 - Ruido
- 12 - Vibraciones
- 13 - Radiaciones no ionizantes
- 14 - Ventilación Industrial

## **11.- Normas de Seguridad y Salud aplicables a las obras.**

Además del Anexo IV "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras" del Real Decreto 1627/1997, se tendrán en cuenta las normas legales siguientes:

### 11.1.- Normas específicas de la construcción.

- Ordenanza de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica, aprobada por Orden de 28 de agosto de 1970.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971.
- Prescripciones de Seguridad e Higiene en el trabajo, recogidas dentro de las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE como consecuencia del Artículo 1 de la LPRL.

### 11.2.- Normas Generales.

- Estatuto de los Trabajadores (RDL 1/1995)
- Ley General de la Seguridad Social (RDL 1/1994)
- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- R. D. 542/2020 de 26 de mayo por el que se modifica y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 664/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

### 11.3.- Otros Reglamentos y Normas.

- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, de 28 de noviembre de 1968.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, de 2 de agosto de 2002, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación, de 12 de noviembre de 1982, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias de 18 de octubre de 1984.
- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de Compañía Sevillana de Electricidad, S.A., de aplicación específica en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, según Resolución de la Consejería de Fomento y Trabajo de la Junta de Andalucía, de 11 de octubre de 1989.

- Norma ONSE 90.20-1B Gestión y Ejecución de trabajos en instalaciones eléctricas en explotación, de Compañía Sevillana de Electricidad, S.A..
- Prescripciones de Seguridad para Trabajos y Maniobras en Instalaciones eléctricas, de AMYS-UNESA.
- Prescripciones de Seguridad para Trabajos mecánicos y diversos, de AMYS-UNESA.
- Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la industria eléctrica AMYS-UNESA.

Se establecen de uso obligatorio las siguientes medidas de protección y normas para realizar los trabajos.

#### 11.4.- Protecciones personales.

##### 11.4.1.- Protecciones de la cabeza.

- Cascos para todas las personas que participen en la obra, incluidos visitantes. Estos cascos irán marcados con las siglas C.E. indicando la función a que van destinados así como el aislamiento eléctrico. Cuando se trabaje en altura el casco será con barboquejo.
- Protecciones auditivas en zonas de alto nivel de ruido.
- Pantalla de protección para trabajos de soldadura eléctrica.
- Gafas contra proyección de partículas en trabajos con cortadora de disco o similar.

##### 11.4.2.- Protecciones del cuerpo.

- Cinturones de seguridad para trabajos con riesgo de caída desde una altura de más de 3 metros.

##### 11.4.3.- Protecciones de extremidades superiores.

- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

- Guantes dieléctricos para trabajos en tensión con el marcado CE. Para Baja Tensión serán 00 (500V.) o clase 0 (1.000V.) y para Alta Tensión serán clase 3 (26.500V.).
- Las herramientas manuales para trabajos en baja tensión deberán tener el aislamiento de seguridad apropiado.

#### 11.4.4.- Protecciones de extremidades inferiores.

- Botas de seguridad de clase III homologadas.

#### 11.5.- Protecciones colectivas.

Deberán tenerse en cuenta las interferencias con otros grupos de trabajo, sobre todo en lo referente a:

- Maniobras con aparatos eléctricos de B.T. o A.T.
- Para realizar estos tipos de trabajos deben coordinarse con el responsable técnico de los mismos. Este responsable será el técnico que conceda permisos para cualquier tipo de maniobra que se realice. Son de uso obligatorio elementos que señalicen la zona en que se realicen este tipo de trabajo.
- Apertura de zanjas o socavones que deberán estar convenientemente balizadas.

#### 11.6.- Normas de trabajo.

##### 11.6.1.- Trabajos en andamios.

Cuando los trabajos se realicen en andamios deberán tenerse presentes las siguientes normas:

- La plataforma de trabajo tendrá siempre un ancho mínimo de 60cm. y estará construida con tablas de 5cm. de grueso como mínimo.
- Los andamios con plataforma de trabajo a más de 2m. de altura o con riesgo de caída de alturas superiores, tendrán el perímetro protegido con barandillas metálicas de 90cm. de altura y rodapié de 15cm. instalado en la vertical del extremo de la plataforma de trabajo, debiéndose sujetar el operario mediante un cinturón de seguridad a un punto fijo por encima del trabajador y que no sea el andamio.

- La plataforma de trabajo en andamios, ya sea de madera o metálica, deberá ir perfectamente sujeta al resto de la estructura.
- Todo andamio debe reposar en suelo firme y resistente. Queda prohibido utilizar cualquier otro elemento que no sea un pie de andamio regulable para la nivelación del mismo.

#### 11.6.2.- Trabajos con escalera de mano.

- Antes de utilizar una escalera de mano, el operario deberá comprobar que está en buen estado, retirándola en caso contrario, así como deberá observar las siguientes normas:
- No se utilizarán nunca escaleras empalmadas, salvo que estén preparadas para ello.
- Cuando se tenga que usar escaleras en las proximidades de instalaciones en tensión, su manejo será vigilado directamente por el jefe del trabajo, delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.
- No se debe subir una carga de más de 30Kg. Sobre una escalera no reforzada.
- Las escaleras de mano se deben apoyar en los largueros (nunca en los peldaños) y de modo que el pie quede retirado de la vertical del punto superior de apoyo, a una distancia equivalente a la cuarta parte de la altura.
- Las usadas para el acceso a planos elevados, tendrán una longitud suficiente para rebasar en 1m. el punto superior de apoyo y se sujetarán en la parte superior para evitar que basculen. El ascenso y descenso se hará dando de frente a la escalera.
- Cuando no se empleen las escaleras, se deben guardar del sol y de la lluvia. No deben dejarse nunca tumbadas en el suelo. Se barnizarán, pero nunca se pintarán.

### 11.6.3.- Trabajos en altura.

- Se deberán usar cinturones de seguridad en todo trabajo que por su elevada situación o cualquier otra causa presente peligro de cada de mas de 3m.
- Si el trabajo es estático se utilizará el cinturón de seguridad modelo sujeción y si el trabajo es con desplazamiento cinturón de seguridad modelo caída.
- El cinturón de seguridad se debe sujetar en puntos fijos y resistentes, como pueden ser cuerdas sujetas a techos, horquillas metálicas o cualquier otro elemento estructural de la construcción.
- Queda prohibido sujetar el cinturón en máquinas o andamios.
- El cinturón debe estar siempre ajustado a la cintura y sujeto en puntos que deben estar preferentemente sobre el nivel de la cintura.
- Cuando el trabajo se realice en apoyos de tendidos eléctricos inexcusablemente se utilizará uno de los métodos siguientes:

1) hacer uso de una "línea de vida", compuesta por:

*Dotación individual:*

arnés anticaídas con anclaje pectoral, dorsal y lateral. La cuerda de amarre dorsal provista de anticaídas de deslizamiento libre y bloqueo automático.

*Dotación colectiva:*

Para subida a los apoyos: Pértiga telescópica del tipo universal para el anclaje del gancho de sujeción. Mosquetón para el dispositivo anticaída. Dispositivo anticaídas de cuerda de longitud superior a la altura libre del apoyo (línea de vida).

Para la realización de trabajos sobre apoyos: dispositivo anticaída de cinta de 2,50m. de longitud. Mosquetón superior soporte punto fijo apertura 70mm. gancho para anclaje al apoyo y al anticaídas).

Si los apoyos son de hormigón o madera para anclaje de sujeción de la pértiga, antes de su izado se le montarán pasadores de anilla cerrados ("ojos de riostra"), con arandela y tuerca en el extremo opuesto. Se montarán tantas unidades como fueran necesarias de modo que la separación entre ellas no supere el 75% de la longitud de la pértiga.

## 2) Plataforma elevadora.

La máxima carga útil en kilogramos estará marcada en forma destacada y fácilmente legible. Se prohíbe cargar la plataforma con pesos superiores a la carga máxima útil.

El uso de la plataforma se realizará según las instrucciones del fabricante.

Las palancas de maniobra se dispondrán de modo que cuando no se usen queden en posición vertical.

Las plataformas del operario o, en su caso la zona de trabajo del piso o plataforma, estarán provistas de las adecuadas barandillas, plintos y rodapiés.

Las manivelas de control estarán protegidas por medio de resguardos para evitar contactos con objetos fijos o móviles.

Las plataformas móviles estarán provistas de cuatro patas para determinar la verticalidad y asegurar su estabilidad. No se elevarán a menos que la base y las patas estén correctamente instaladas y los puntos de apoyo fijados en el suelo.

Queda terminantemente prohibido el uso de las plataformas sin tener asegurada su estabilidad. Debiendo comprobar que la misma no pelagra por la orografía, calidad y consistencia del terreno. Igualmente no se hará uso de las plataformas si la intensidad del viento pone en peligro su estabilidad.

Igualmente queda terminantemente prohibido el uso de las plataformas si las sollicitaciones externas debido al los esfuerzos para realizar el tense de los conductores pone en peligro su estabilidad.

La máquina no se moverá cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.

No se alargará el alcance de la máquina con medios auxiliares. En particular, no se situarán escaleras y andamios en la plataforma o apoyados en ninguna parte de la máquina.

Queda terminantemente prohibido:

- sentarse, ponerse de pie o montarse en las barandillas, manteniendo en todo momento una posición segura en la base de la plataforma.
- salir de la plataforma cuando ésta se encuentre elevada.
- subir o bajar de la plataforma con ésta en movimiento.

- trepar por los dispositivos de elevación.
- trabajar debajo de la plataforma, así como en zonas situadas por encima de la misma, mientras se trabaje en ella. En el suelo, la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones, se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre personas.
- bajar la plataforma a menos que el área de debajo se encuentre despejada de personal y objetos.
- sujetar la plataforma y/o los ocupantes a estructuras fijas para evitar su enganche.
- dejar la máquina desatendida o con la llave puesta con el fin de evitar un uso no autorizado.

Cuando se trabaje en altura se mantendrán las distancias de seguridad con respecto a las redes eléctricas en tensión.

Se tendrá especial cuidado con los riesgos de choque en particular cuando se tienen las manos en las barandillas.

El uso de la máquina queda reservado al personal debidamente autorizado y cualificado.

- En los trabajos sobre fachadas que presenten peligro de caída de más de 3m., preferentemente se utilizarán plataformas elevadoras, si resultase imposible este método se utilizarán andamios.

#### 11.6.4.- Trabajos de excavación.

- En los trabajos de excavación general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según resulte la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realizar los trabajos.

La excavación se ejecutará con una inclinación de talud tal que evite los desprendimientos de tierras en tanto se proceda al relleno u hormigonado. Si por cualquier circunstancia fuera preciso hacer una excavación con un talud más acentuado, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos, ofrezcan absoluta seguridad.

Los productos de excavación que no hayan de retirarse inmediatamente, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos de tierra en los taludes.

- Pudiendo existir en el itinerario servicios de agua, saneamientos y/o electricidad, se tomarán especiales cuidados en la excavación y tendidos de cables.

Para ello deberán tomárselas siguientes precauciones, previos los permisos correspondientes:

- 1) Abrir con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- 2) Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte.
- 3) Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- 4) Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- 5) Colocar señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

En los casos que las precauciones anteriores las adopte el propietario de las instalaciones, el jefe del equipo comprobará personalmente la estricta ejecución de todas y cada una de las mismas.

- El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar abiertas las excavaciones el menor tiempo posible, con el fin de evitar accidentes.

#### 11.6.5.- Herramientas eléctricas y lámparas portátiles.

- Los útiles y herramientas eléctricas son equipos muy peligrosos dado el estrecho contacto que existe entre el hombre y la máquina y más teniendo en cuenta que los trabajos son realizados en las obras, en la mayoría de las ocasiones, sobre emplazamientos conductores.
- La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no excederá de 250V. con relación a tierra y serán de clase II o doble aislamiento.

- Cuando estas herramientas se utilicen en lugares húmedos los conductores serán alimentados a través de transformadores de separación de circuitos, tomando la precaución de colocar dicho transformador fuera del recinto húmedo o conductor.

#### 11.6.6.- Trabajos con cortadora de discos.

- Cuando se use estas máquinas, se deberá comprobar que la protección del disco se encuentra instalada cubriendo como mínimo 1cm. de su parte superior.
- Queda terminantemente prohibido usar la cortadora radial sin protección o con discos no diseñados para esa máquina. Siempre se deberá usar gafas de protección para evitar posibles impactos en los ojos.

#### 11.6.7.- Equipos de soldadura.

- Queda prohibida toda operación de corte o soldadura en las proximidades de materias combustibles almacenadas, y en la de materiales susceptibles de desprender vapores o gases inflamables y explosivos, a no ser que se hayan tomado precauciones especiales.
- Con carácter general en todos los trabajos se usará guantes y gafas protectoras.
- Los motores generadores, los rectificadores o los transformadores de las máquinas, y todas las partes conductoras estarán protegidos para evitar contactos accidentales, con partes en tensión, estando conectados los armazones a tierra.
- Los cables conectores estarán aislados en el lado de abastecimiento, estando la superficie exterior de los mangos, así como de las pinzas, completamente aislada y provista de discos o pantallas para proteger las manos del calor de los arcos. En caso contrario se utilizarán guantes.

#### 11.6.8.- Lámparas eléctricas portátiles.

Estas lámparas deben responder a las normas UNE 20-417 y UNE 20-419 y estar provistas de una reja de protección para evitar choques y tendrán una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua. Serán de clase II y la tensión de utilización no ser superior a 250V., siendo como máximo de 220V. cuando se trabaje en lugares secos y húmedos, si no son alimentados por medio de transformadores de separación de circuitos. Cuando se trabaje en locales mojados o sobre superficies conductoras, su tensión no exceder de 24V.

#### 11.6.9.- Trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de Alta Tensión en tensión.

En la proximidad de instalaciones eléctricas de Alta Tensión en tensión o en el interior de celdas en tensión, es obligatorio que el trabajo se haga por parejas de operarios, con el fin de tener mejor vigilancia y más rápido auxilio en caso de accidente.

#### 11.6.10.- Trabajos en instalaciones de Baja Tensión.

- No se procederá a ninguna maniobra sin el permiso del responsable de los trabajos. No se podrá trabajar con elementos en tensión sin la correspondiente protección personal (botas y guantes dieléctricos y pantallas protectoras).
- Cuando se realicen trabajos sin tensión se aislarán las partes donde se desarrollen (mediante aparatos de seccionamiento) de cualquier posible alimentación. Únicamente se podrá comprobar la ausencia de tensión con verificadores de tensión. No se restablecerá el servicio hasta finalizar los trabajos, comprobando que no exista peligro alguno.
- Cuando se realicen tendidos de cables provisionales, se tendrá en cuenta que no sean un riesgo de caídas o electrocuciones para terceros, para lo cual las partes en tensión deben quedar convenientemente protegidas y señalizadas.
- Los trabajos se suspenderán cuando haya tormentas próximas.

#### 11.6.11- Trabajos en instalaciones de Media y Alta Tensión.

- No se procederá a efectuar ninguna maniobra sin el permiso del responsable de los trabajos. El inicio y finalización de los trabajos debe ser comunicado, por escrito, al responsable de los trabajos.
- Los trabajos en las instalaciones eléctricas deberán realizarse siempre sin tensión.
- Se prohíbe realizar trabajos en las instalaciones de Media y Alta Tensión, sin adoptar las siguientes precauciones:
  - 1) Abrir con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
  - 2) Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte.
  - 3) Reconocimiento de la ausencia de tensión.

- 4) Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- 5) Colocar señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

En los casos que las precauciones anteriores las adopte el propietario de las instalaciones, el jefe del equipo comprobar personalmente la estricta ejecución de todas y cada una de las mismas.

- El entronque con las instalaciones de la empresa distribuidora de energía eléctrica deberá hacerse preferentemente sin tensión, en cuyo caso se tomarán las medidas descritas en párrafos anteriores.

Si por exigencia de la empresa distribuidora el entronque hay que realizarlo en tensión, el trabajo, inexcusablemente, lo realizará una empresa con homologación para este tipo de trabajos y con normas de seguridad específicas propuestas por esa empresa que deberán ser aprobadas por el coordinador.

- Los trabajos se suspenderán cuando haya tormentas próximas.
- Las cargas de electricidad estática que puedan acumularse en cuerpos metálicos serán neutralizadas por medio de conductores a tierra. Precaución que deberá ser tomada de un modo especial en el tendido, tense, regulado y engrapado de conductores después de tormentas con descargas eléctricas.
- Cuando se trabaje en celdas de protección, queda prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas antes de dejar sin tensión a los conductores y aparatos contenidos en ellas. Se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos situados en una celda, sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.
- En cualquier caso, para cualquier trabajo a realizar en la obra las contratadas se atenderán a lo dispuesto por el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre, en su Anexo IV Parte B (Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales), y Parte C (Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales).

#### 11.6.12.- Transporte manual.

En el transporte manual de las cargas que ofrezcan peligro de atrapamiento en las extremidades superiores, se utilizarán útiles de transporte.

#### 11.6.13.- Seguridad vial.

Al realizar los trabajos en vas públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales que especifica el vigente Reglamento de Seguridad Vial.

En los cruzamientos o paralelismos con vas públicas tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuando se haga el tendido, tense, regulado y engrapado de los conductores, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impidan la caída de los conductores sobre las citadas vas, 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.

Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de las obras o caídas de los conductores.

### **12.- Medicina Preventiva.**

Las contratadas que trabajen en la obra dispondrán en la misma de un botiquín suficientemente equipado para el personal, que tengan con material medicinal básico listo siempre para su uso.

El personal de obra deberá estar informado de los diferentes Centros Médicos, Ambulatorios y Mutualidades Laborales donde deben trasladarse los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Almería, noviembre de 2021

**El Ingeniero Técnico Industrial.**

**Fdo.: Francisco Ferre Asensio  
Cgdo.Nº771**

---

**ANEXO IV: JUSTIFICACION DE PRECIOS**

---

**AUXILIARES Y DESCOMPUESTOS**

**CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES**

Máscara: \*

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>A01MA050</b>		<b>M3 MORTERO CEMENTO 1/3 M-160</b> Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/3 (M-160), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.			
O01OA070	1,70 h.	Peon ordinario	7,83	13,311	
P01CC020	0,44 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	114,97	50,587	
P01AA020	0,98 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,16	12,897	
P01DW050	0,26 m3	Agua	0,88	0,229	
M03HH020	0,40 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,18	0,872	

**TOTAL PARTIDA..... 77,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

<b>A01MA080</b>		<b>M3 MORTERO CEMENTO 1/6 M-40</b> Mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 250 l., s/RC-97.			
O01OA070	1,70 h.	Peon ordinario	7,83	13,311	
P01CC020	0,25 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	114,97	28,743	
P01AA020	1,10 m3	Arena de río 0/5 mm.	13,16	14,476	
P01DW050	0,26 m3	Agua	0,88	0,229	
M03HH020	0,40 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,18	0,872	

**TOTAL PARTIDA..... 57,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>E02EEM030</b>		<b>m3 EXC.ZANJA A MAQUINA TODO TIPO T.</b> Excavacion en zanjas, en terrenos de todo tipo, por medios mecanicos, con extraccion de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0,13 h.	Peon ordinario	7,83	1,018	
M05EN030	0,25 h.	Excav.hidr.neumaticos 100 CV	36,66	9,165	

**TOTAL PARTIDA..... 10,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

<b>E02EPM040</b>		<b>m3 EXC.POZOS C/MART.ROMP. T.DUROS</b> Excavacion en pozos en terrenos duros, con martillo rompedor, con extraccion de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0,65 h.	Peon ordinario	7,83	5,090	
M05RN060	0,41 h.	Retro-pala con martillo rompedor	35,46	14,539	
M05RN020	0,21 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	33,66	7,069	

**TOTAL PARTIDA..... 26,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

<b>MAG1L00025</b>		<b>UD APOYO TIPO C-14-3000 RUS TR (s=2,40 m)</b> Ud.soporte tipo C-14-3.000 RUS-TR (s=2,40m.) CR-II , con 3 crucetas, 3 aisladores elastoméricos, soportes para 3 seccionadores I .			
MAG1L00026	1,00 ud	Apoyo tipo C-14.3.000 RUS MO (s=1,10 m) CR-II	2.391,85	2.391,850	
E02EPM040	2,38 m3	EXC.POZOS C/MART.ROMP. T.DUROS	26,70	63,546	
P01HC120	1,90 m3	Hormigon H-200/40 central	65,23	123,937	
P01HC121	3,00 ud	Cruceta metalica galvanizada	20,16	60,480	
P15EA010	1,00 ud	Pica de tt. 200/14,3 Fe+Cu	19,50	19,500	
P01HC122	6,00 ud	Aislador U-70 elastomericos tipo VERY-LITE 401025-0215	9,96	59,760	
P01HC123	6,00 ud	Rotulas R-16-17-P	2,54	15,240	
P01HC124	6,00 ud	Horquillas de bola HBU-16-P	2,73	16,380	
P01HC125	6,00 ud	Grapas de amarre	3,51	21,060	
P01HC126	1,00 ud	Placa de peligro	1,95	1,950	
P01DW090	3,00 ud	Pequeño material	0,78	2,340	
M02GE010	0,50 h.	Grua telescopica autoprop. 20 t.	52,89	26,445	
O01OB220	2,00 h.	Ayudante electricista	12,60	25,200	
O01OA060	2,00 h.	Peon especializado	10,49	20,980	

**TOTAL PARTIDA..... 2.848,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

## SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>O010A090</b>		<b>Hr</b>	<b>Cuadrilla A</b>			
O010A030	1,00	h.	Oficial primera	12,00	12,000	
O010A050	1,00	h.	Ayudante	10,90	10,900	
O010A070	0,50	h.	Peon ordinario	7,83	3,915	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>26,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

Máscara: \*

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>D3620ZM103</b>		<b>UD</b>	<b>CRUCETA DERIVACION</b>			
			Ud. de cruceta de derivación , con tres aisladores elastomericos , y tres grapas de amarre. Medida la unidad ejecutada.			
O010B220	2,00	h.	Ayudante electricista	12,60	25,200	
O010A060	2,00	h.	Peon especializado	10,49	20,980	
P01HC121	1,00	ud	Cruceta metalica galvanizada	20,16	20,160	
P01HC122	3,00	ud	Aislador U-70 elastomericos tipo VERY-LITE 401025-0215	9,96	29,880	
P01HC125	3,00	ud	Grapas de amarre	3,51	10,530	
P01DW090	5,00	ud	Pequeño material	0,78	3,900	
M02GE010	0,50	h.	Grua telescopica autoprop. 20 t.	52,89	26,445	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>137,10</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

<b>D36BE200</b>		<b>M3</b>	<b>EXCAV.EN ZANJA CUALQ.TIPO TERRENO</b>			
			M3. Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno, con extracción de tierras a los bordes, incluida la nivelación por medios manuales de la zanja.Medida la unidad ejecutada.			
O010A070	0,17	h.	Peon ordinario	7,83	1,331	
U37BA002	0,16	Hr	Excavadora de neumáticos	37,81	6,050	
%3000000	3,00	%	Costes indirectos...(s/total)	7,00	0,210	
XYXY01	1,00	ud	otros	0,01	0,010	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>7,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

<b>D36BI020</b>		<b>M3</b>	<b>RELLENO ZANJAS MATER.EXCAV.</b>			
			M3. Relleno de zanjas con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M.			
O010A070	0,50	h.	Peon ordinario	7,83	3,915	
U37BA002	0,08	Hr	Excavadora de neumáticos	37,81	3,025	
U37BE355	0,22	Hr	Compactador manual	3,46	0,761	
%3000000	3,00	%	Costes indirectos...(s/total)	8,00	0,240	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>7,94</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>D36GA008</b>		<b>M2</b>	<b>REPOSICION PAVIMENTO HORMIGON E=15 CM.</b>			
			M2. de reposición de pavimento de 15 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2. , tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, acabado con textura superficial ranurada, para calzadas.			
O010A090	0,25	Hr	Cuadrilla A	26,82	6,705	
U37GA000	0,21	Hr	Regla vibradora	1,45	0,305	
P01HC120	0,15	m3	Hormigon H-200/40 central	65,23	9,785	
%3000000	3,00	%	Costes indirectos...(s/total)	17,00	0,510	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>17,31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

<b>D36ZH3</b>		<b>UD</b>	<b>RED DE TIERRAS PARA CT</b>			
			Ud. de red de tierras para Centro de Trásmformación 100 Kvas incluida la puesta a tierra del neutro (D= 12 m.)			
E02EEM030	1,55	m3	EXC.ZANJA A MAQUINA TODO TIPO T.	10,18	15,779	
O010B220	0,32	h.	Ayudante electricista	12,60	4,032	
AP	0,32	h.	Peon especializado	10,49	3,357	
P15EB010	30,00	m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	3,82	114,600	
P15AD060	19,98	m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 50 mm2 Cu	6,06	121,079	
P15AF030	32,95	m.	Tubo rigido PVC D 63 mm.	2,24	73,808	
P15EA010	11,00	ud	Pica de tt. 200/14,3 Fe+Cu	19,50	214,500	
P01DW090	102,11	ud	Pequeño material	0,78	79,646	
X2X2X22	1,00	ud	Otros	0,00	0,000	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>626,80</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

Máscara: \*

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>D36Z1102</b>	<b>UD</b>	<b>JUEGO PARARAYOS -AUTOVÁLVULARES 36Kv,10KA</b> Ud. de juego pararrayos autoválvulares, 36Kv, 10kA, incluso conexión y cableado con cable trenzado y varilla de cobre 8mm diam.			
P15KA002	1,00 Ud	autoválvulas	779,58	779,580	
O01OB200	1,00 h.	Oficial 1º electricista	15,50	15,500	
P01DW090	20,00 ud	Pequeño material	0,78	15,600	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>810,68</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS DIEZ EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>D36Z1103</b>	<b>UD</b>	<b>-CONJ.3 CORTOCIRC. I CORTE-EXP..( Cut-out) 36kv,400A,c/c10A</b> Ud. de conjunto de 3 cortacircuitos I, tipo corte/expulsión (cut/out), 36KV., 400A. (c/c 5A) incluso conexión y cableado, totalmente instalados.			
P15KA006	1,00 Ud	conjunto de 3 cortacircuitos I,tipo corte/exp.(cut-out	503,27	503,270	
O01OB200	1,10 h.	Oficial 1º electricista	15,50	17,050	
P01DW090	19,96 ud	Pequeño material	0,78	15,569	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>535,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D36Z1104</b>	<b>UD</b>	<b>CUADRO BT 4 SALIDAS PARA CT INTERPERIE</b> Ud. de instalación con fusibles en B.T., con transformadores de Intensidad, completamente instalado.			
P15CB060	1,00 Ud	Cuadro BT para Trafo Intemperie	896,79	896,790	
O01OB200	1,01 h.	Oficial 1º electricista	15,50	15,655	
O01OB220	1,10 h.	Ayudante electricista	12,60	13,860	
P01DW090	20,00 ud	Pequeño material	0,78	15,600	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>941,91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>D36Z1105</b>	<b>UD</b>	<b>ENTRONQUE EN TENSION I</b> Ud. de entronque en tensión, realizado según conexiones de la compañía suministradora, incluso conexión provisional de las redes afectadas a un grupo elev. trogen y p.p. de conectores, cableado, protecciones y demás medios auxiliares, incluida la adopción de todas las medidas de seguridad exigidas por la Compañía suministradora, de acuerdo con la legislación vigente. Medida la unidad ejecutada.			
M02CA010	1,50 h.	Carretilla elev. diesel ST 1 t.	3,31	4,965	
O01OB900	1,50 h.	Cuadrilla para trabajo en tensión	1.000,00	1.500,000	
E16SG030	1,00 ud	GRUPO ELECTROGENO DE 300 KVA	921,02	921,020	
P01DW300	1,00 ud	Material vario	318,85	318,850	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.744,84</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>D36Z161</b>	<b>Ud</b>	<b>REPOSICION DEL TERRENO EST. ORIGINAL</b> Ud. limpieza superficial del terreno en alrededores del apoyo, para reposición a su estado original, por medios manuales, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	4,91 h.	Peon ordinario	7,83	38,445	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>38,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>D36ZM106</b>	<b>UD</b>	<b>AMARRE DE LINEA UN CRUCETA</b> Ud. de amarre de línea de una cruceta con sus correspondientes grapas(3) y aisladores (3). Medida la unidad ejecutada.			
O01OB200	1,73 h.	Oficial 1º electricista	15,50	26,815	
P01DW090	19,94 ud	Pequeño material	0,78	15,553	
P01HC121	1,00 ud	Cruceta metalica galvanizada	20,16	20,160	
M02GE010	0,70 h.	Grua telescopica autoprop. 20 t.	52,89	37,023	
YYY301	3,00 ud	grapas	9,13	27,390	
YYY302	3,00 ud	Aisladores	13,00	39,000	
X1X1X1	1,00 Ud	Otros	0,03	0,030	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>165,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

Máscara: \*

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>D36ZM109</b>		<b>UD</b>	<b>PROTECCION AVIFAUNA KIT AMARRE GA1</b> Ud.protección E-04 en conductores con cinta mastic 3M-2228 y 26 Kv y recubierta con cinta de silicona 3M70 con solape superior al 50% con tensión de perforación de 10,5 Kv . Se aislará desde los extremos hasta 400 mm másde los terminales.Medida la unidad ejecutada.			
O01OB200	1,00	h.	Oficial 1º electricista	15,50	15,500	
P01DW090	2,99	ud	Pequeño material	0,78	2,332	
M02GE010	0,39	h.	Grua telescopica autoprop. 20 t.	52,89	20,627	
YYY300	0,50	ud	Kit amarre GA1	527,72	263,860	
ZZZZ228	1,00	Ud	Otros	0,09	0,090	

**TOTAL PARTIDA..... 302,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>D36ZM110</b>		<b>UD</b>	<b>FORRADO AVIFAUNA APOYO SIMPLE AMARRE</b> Ud.forrado avifauna en apoyo simple amarre.Medida la unidad ejecutada.			
O01OB200	1,00	h.	Oficial 1º electricista	15,50	15,500	
P01DW090	2,99	ud	Pequeño material	0,78	2,332	
M02GE010	0,39	h.	Grua telescopica autoprop. 20 t.	52,89	20,627	
ZIZ2Z3Z4	1,00	Ud	Otros	0,19	0,190	
CUARSER	1,00	ud	Forrado avifauna	301,25	301,250	

**TOTAL PARTIDA..... 339,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

<b>D36ZM113</b>		<b>UD</b>	<b>PUESTA A TIERRA COMPLETA</b> Ud de tierras complementarias. Medida la unidad ejecutada.			
M05EN030	0,20	h.	Ex cav .hidr.neumaticos 100 CV	36,66	7,332	
O01OB220	0,20	h.	Ayudante electricista	12,60	2,520	
O01OA060	0,20	h.	Peon especializado	10,49	2,098	
P15EA010	2,00	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	19,50	39,000	
P15ED010	2,00	ud	Sold. aluminio t. cable/cable	2,77	5,540	
P01DW090	8,41	ud	Pequeño material	0,78	6,560	
P15EB010	10,00	m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	3,82	38,200	

**TOTAL PARTIDA..... 101,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

<b>D36ZM114</b>		<b>KM</b>	<b>CONDUCTOR Y TEND.LINEA DE 3 AL-Ac DE 54,6 MM2</b> Km línea aérea de Media Tensión , con conductor de Al / Ac de 54,6 mm2 de sección , tipo LA-56 , incluyendo tendido , tensado y retensionado. Medida la unidad ejecutada			
X61GA16	1,00	ml	conduc.y tend.lín. 3Al-AC 54,6 mm²	2.894,11	2.894,110	
O01OB200	3,00	h.	Oficial 1º electricista	15,50	46,500	
O01OB220	3,00	h.	Ayudante electricista	12,60	37,800	
M02GE010	3,00	h.	Grua telescopica autoprop. 20 t.	52,89	158,670	
P01DW090	3,00	ud	Pequeño material	0,78	2,340	

**TOTAL PARTIDA..... 3.139,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCUPOSTOS**

Máscara: \*

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>D36ZM534</b>		<b>UD</b>	<b>APOYO TIPO C-14-2000 RUS TR (s=2,40 m)</b> Ud. de apoyo tipo C-14-2.000 RUS TR (s=2,40m.) CR-I, incluso excavación, cimentación, puesta a tierra, izado, montaje y graneteado. Completamente terminado.			
E5E5C1C1	1,00	Ud	Apoyo tipo C-14-2000 RUS TR (2,40m)	2.172,28	2.172,280	
P01HC120	2,20	m3	Hormigon H-200/40 central	65,23	143,506	
P15EA010	1,00	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	19,50	19,500	
P01DW090	3,00	ud	Pequeño material	0,78	2,340	
P01HC121	3,00	ud	Cruceta metalica galv anizada	20,16	60,480	
P01HC122	6,00	ud	Aislador U-70 elastomericos tipo VERY-LITE 401025-0215	9,96	59,760	
P01HC123	6,00	ud	Rotulas R-16-17-P	2,54	15,240	
P01HC124	6,00	ud	Horquillas de bola HBU-16-P	2,73	16,380	
P01HC125	6,00	ud	Grapas de amarre	3,51	21,060	
P01HC126	1,00	ud	Placa de peligro	1,95	1,950	
M02GE010	0,50	h.	Grua telescopica autoprop. 20 t.	52,89	26,445	
O01OB220	2,00	h.	Ayudante electricista	12,60	25,200	
O01OA060	2,00	h.	Peon especializado	10,49	20,980	
E02EPM040	1,73	m3	EXC.POZOS C/MART.ROMP. T.DUROS	26,70	46,191	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2.631,31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

<b>D36ZT437</b>		<b>UD</b>	<b>CENT.TRANS.INTEMPERIE 160KVA-25-20KV/BT</b> Ud. de trafo 100KVA--25-20kV/400-230V, instalado, incluso conexión en MT, descarga en BT y conexión al sistema de p.a.t. Completamente instalado.			
U37YT422	1,00	Ud	Trafo 160KVA-25kV/BT	5.443,35	5.443,350	
P15AL020	30,00	m.	Cond. Aisl. 0,6-1kV 95 mm2 Al	2,33	69,900	
O01OB200	3,00	h.	Oficial 1º electricista	15,50	46,500	
O01OB210	3,00	h.	Oficial 2º electricista	11,38	34,140	
P01DW090	100,00	ud	Pequeño material	0,78	78,000	
M02GE010	1,50	h.	Grua telescopica autoprop. 20 t.	52,89	79,335	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>5.751,23</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>DFGH34JU567K</b>		<b>UD</b>	<b>ADECUACION RED A ENDESA</b>			
AC2V345BN	1,00	ud	Adecuación red	3.316,96	3.316,960	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3.316,96</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>E02EEM010</b>		<b>m3</b>	<b>EXC.ZANJA A MAQUINA T. DISGREG.</b> Excavacion en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecanicos, con extraccion de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	0,08	h.	Peon ordinario	7,83	0,626	
M05RN020	0,15	h.	Retrocargadora neum. 75 CV	33,66	5,049	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>5,68</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>E16SG030</b>		<b>ud</b>	<b>GRUPO ELECTROGENO DE 300 KVA</b> Grupo electrogeno para 300 KVA, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque electrico, alternador trifasico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutacion de potencia Red-Grupo, escape de gases y silencioso, totalmente montado, instalado con pruebas y ajustes.			
P15JA040	0,02	ud	Grupo elec. compl. 300 KVA	43.363,02	867,260	
O01OB210	2,00	h.	Oficial 2º electricista	11,38	22,760	
O01OB200	2,00	h.	Oficial 1º electricista	15,50	31,000	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>921,02</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS VEINTIUN EUROS con DOS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

Máscara: \*

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>E18CAA040</b>	<b>ML</b>	<b>LÍN.SUBT.ACE.B.T.3x240+1x150 AI.</b>			
		Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, con cables conductores de 3x240+1x150 mm2 AI. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea con relleno de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, colocación de cinta de señalización, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01OB200	0,10 h.	Oficial 1º electricista	15,50	1,550	
O01OB210	0,10 h.	Oficial 2º electricista	11,38	1,138	
P15AH010	1,00 m.	Cinta señalizadora	0,14	0,140	
P15AH200	1,00 m.	Placa cubrecables	0,81	0,810	
P01DW090	1,00 ud	Pequeño material	0,78	0,780	
P15AL040	3,00 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 240 mm2 AI	7,18	21,540	
P15AL030	1,00 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 150 mm2 AI	4,62	4,620	

**TOTAL PARTIDA..... 30,58**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>E28EA020</b>	<b>M2</b>	<b>PINTURA PLÁSTICA MATE UNIVERSAL</b>			
		M2 de pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales del cerramiento perimetral del poste de CT, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.			
O01OA060	0,11 h.	Peon especializado	10,49	1,154	
P24OF040	0,10 kg	Fondo plástico	1,89	0,189	
P24EO010	0,50 l.	Pintura plástica mate universal	3,95	1,975	
P24WW220	0,08 ud	Pequeño material	1,17	0,094	

**TOTAL PARTIDA..... 3,41**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>E28EA0201</b>	<b>M2</b>	<b>PINTURA PLÁSTICA MATE UNIVERSAL, 1ºAPOYO</b>			
		M2 de pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales del cerramiento perimetral del poste , i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.			
O01OA0631	0,11 h.	Peon especializado	14,72	1,619	
P24OF040	0,10 kg	Fondo plástico	1,89	0,189	
P24EO010	0,50 l.	Pintura plástica mate universal	3,95	1,975	
P24WW220	0,08 ud	Pequeño material	1,17	0,094	

**TOTAL PARTIDA..... 3,88**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>E4E4E4E4</b>	<b>UD</b>	<b>APOYO TIPO C-12-2..00 RUS-M.O(s=1,50) PARA 3 CORT I Y TRAFIO</b>			
		Ud.soporte tipo C-12-2.000 RUS-M.O. (s=1,50m.) CR-I con crucetas, 3 aisladores elastoméricos, soportes para 3 cortacircuitos I corte/expulsión, trafa y autoválvulas ,incluso excavación, puesta a tierra, izado, montaje y granteado. Completamente terminado			
E6E6E6E6	1,00 Ud	Apoyo tipo C-12.2.00 RUS-MO (s=1,50m) CR-I	1.730,24	1.730,240	
E02EPM040	2,38 m3	EXC.POZOS C/MART.ROMP. T.DUROS	26,70	63,546	
P01HC121	3,00 ud	Cruceta metalica galvanizada	20,16	60,480	
P01HC122	6,00 ud	Aislador U-70 elastomericos tipo VERY-LITE 401025-0215	9,96	59,760	
P01HC123	6,00 ud	Rotulas R-16-17-P	2,54	15,240	
P01HC124	6,00 ud	Horquillas de bola HBU-16-P	2,73	16,380	
P01HC125	6,00 ud	Grapas de amarre	3,51	21,060	
P01HC126	1,00 ud	Placa de peligro	1,95	1,950	
P01DW090	3,00 ud	Pequeño material	0,78	2,340	
M02GE010	0,50 h.	Grua telescopica autoprop. 20 t.	52,89	26,445	
O01OB220	2,00 h.	Ay udante electricista	12,60	25,200	
O01OA060	2,00 h.	Peon especializado	10,49	20,980	

**TOTAL PARTIDA..... 2.043,62**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

Máscara: \*

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EIAPY0016			<b>ML APERT.RELL.ZANJA 1m/RECUB.HORMIG Y PAV.ASF.</b> M3. Excavación en zanja en terreno en cualquier tipo de terreno por medios mecanicos, con extracción de tierras a los bordes, incluida la nivelación por medios manuales de la zanja incluso relleno de la misma con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M. , incluso reposición del pavimento de 15 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2. , tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, para finalizar con reposición del pavimento mediante hormigón asfáltico. Medida la unidad ejecutada.			
D36BE200	1,00	M3	EXCAV.EN ZANJA CUALQ.TIPO TERRENO	7,60	7,600	
D36BI020	1,00	M3	RELLENO ZANJAS MATER.EXCAV.	7,94	7,940	
D36GA008	1,00	M2	REPOSICION PAVIMENTO HORMIGON E=15 CM.	17,31	17,310	
P25VB025	0,10	t.	Microagl.bitum.frio árido porfir	84,64	8,464	
P25VB110	1,00	m2	Suplem.aplic.aglom.asf.áreas pea	2,31	2,310	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>43,62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

EITUB0021			<b>ML TUBERIA PE DIAMET. 200 PARA CANAL.ELECT-2T</b> Ml. formado por 2 tubos doble pared de PE 200mm de diámetro y 450 Nw de resistencia al impacto, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora, incluso protección del tubo con arena fina y cinta de señalizacion.			
O01OA070	0,08	h.	Peon ordinario	7,83	0,626	
U05AG1600	2,00	MI	Tuberia PE 2,5 200 mm(2 tubos)	5,44	10,880	
U04AA001	0,01	M3	Arena de río (0-5mm)	22,66	0,227	
ZZZZ100	1,00	ud	varios	0,03	0,030	
%200000	3,00	%	Costes indirectos...(s/total)	12,00	0,360	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>12,12</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

G01G01G025			<b>UD ARQUETA TIPO BT DE 62X72X110)</b> Ud. de arqueta Tipo -BT . prefabricada de hormigón , registrable cuadrada , de dimensiones 62 x72 x 110 con paredes rebajadas para la entrada de los tubos, ejecutada según Normas Particulares de la Cia. Suministradora , con tapa y marco de fundición clase D-400 homologada según norma ONSE 01.01-14A de dimensiones 62x72cm, colocada sobre cama de arena de río compactada , incluso p.p de perforación de agujeros para el conexionado de 5 tubos diametro 200 de PVC , y con p.p de medios auxiliares , incluyendo excavación y relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.			
P15A1A2301	1,00	ud	arqueta prefab. de hormigon(62-72-110)	75,00	75,000	
P15AA23Z3	1,00	ud	Tapa 62x72 según Compañía	39,00	39,000	
O01OA090	0,58	Hr	Cuadrilla A	26,82	15,556	
E02EEM010	0,81	m3	EXC.ZANJA A MAQUINA T. DISGREG.	5,68	4,601	
XYXY01	1,00	ud	otros	0,01	0,010	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>134,17</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

MAG1L00017			<b>UD SECCIONADORES UNIP. INTEMPERIE (36KV)</b> Ud.juego de seccionadores unipolares de cuchillas de intemperie, 36Kv, incluso conexión y cableado . Medida la unidad ejecutada.			
MAGL00018	3,00	ud	seccionadores	285,43	856,290	
O01OB200	2,00	h.	Oficial 1º electricista	15,50	31,000	
P01DW090	20,00	ud	Pequeño material	0,78	15,600	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>902,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

QER1201			<b>TN CANON DE RECEPCION Y TRATAMIENTO TIERRAS EXCAVACION</b> Ud. de canon según Ordenanza fiscal del Ayuntamiento , reguladora de la tasa por los servicios de la planta de tratamiento para el deposito,clasificación y reciclado de escombros y restos de obra (residuos inertes). Medida la unidad ejecutada			
XCV100000	1,00	Tn	Canon recepción de deposito	2,01	2,010	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2,01</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCUPOSTOS**

Máscara: \*

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
QER1203		<b>TN CANON RECEPCION Y TRATAMIENTO MEZCLA HORMIGON,LADRILLO,ETC</b> Ud. de canon según Ordenanza fiscal del Ayuntamiento, reguladora de la tasa por los servicios de la planta de tratamiento para el deposito,clasificación y reciclado de mezcla de hormigón,ladrillo,etc. Medida la unidad ejecutada			
XCV100000	1,00 Tn	Canon recepción de deposito	2,01	2,010	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2,01</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

VV3V101		<b>M2 FABRICA LADRILLO PERF.7CM 1PIE</b> Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x7 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir perimetro poste de CT, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01OA090	0,26 Hr	Cuadrilla A	26,82	6,973	
P01LT020	12,00 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,10	1,200	
A01MA080	0,05 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	57,63	2,882	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11,06</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

VV3V1011		<b>M2 FABRICA LADRILLO PERF.7CM 1PIE 1º APOYO</b> Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x7 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir perimetro poste , i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01OA090	0,35 Hr	Cuadrilla A	26,82	9,387	
P01LT020	12,00 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,10	1,200	
A01MA080	0,09 M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	57,63	5,187	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,77</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

VV3V102		<b>M3 HORMIGON H-200/40 LOSA</b> Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente normal, elaborado en central en losa perimetral al poste del centro de transformación de 5 x 5 x 0,20 metros, incluso vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.			
O01OA090	0,25 Hr	Cuadrilla A	26,82	6,705	
P01HC120	1,00 m3	Hormigon H-200/40 central	65,23	65,230	
M10HV220	0,26 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,89	0,491	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>72,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

VV3V1021		<b>M3 HORMIGON H-200/40 LOSA 3X3 1º APOYO</b> Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente normal, elaborado en central en losa perimetral al poste de 3 x 3 x 0,20 metros, incluso vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.			
O01OA090	0,25 Hr	Cuadrilla A	26,82	6,705	
P01HC120	1,00 m3	Hormigon H-200/40 central	65,23	65,230	
M10HV220	0,26 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,89	0,491	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>72,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

VV3V103		<b>M2 ENFOSCADO BUENA VISTA 1/3 VERT</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor del perimetro de tabiqueria del poste de CT, repleado i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos.			
O01OA090	0,10 Hr	Cuadrilla A	26,82	2,682	
A01MA050	0,10 M3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	77,90	7,790	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,47</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

Máscara: \*

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>VV3V1031</b>	<b>M2</b>	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA 1/3 VERT 1º APOYO</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor del perímetro de tabiquería del poste, regleado i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos.			
O01OA090	0,10 Hr	Cuadrilla A	26,82	2,682	
A01MA050	0,10 M3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	77,90	7,790	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,47</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>VV3V104</b>	<b>ML</b>	<b>BORDILLO HORMIG.14-17-28</b> Ml. de bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 14-17x28 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza			
O01OA090	0,10 Hr	Cuadrilla A	26,82	2,682	
P01HC120	0,05 m3	Hormigon H-200/40 central	65,23	3,262	
A01MA050	0,05 M3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	77,90	3,895	
P25BH135	1,00 m.	Bordillo horm.bicapa 14-17x28 cm	7,64	7,640	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,48</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>VV3V1041</b>	<b>ML</b>	<b>BORDILLO HORMIG.14-17-28 ,1º APOYO</b> Ml. de bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 14-17x28 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza			
O01OA090	0,10 Hr	Cuadrilla A	26,82	2,682	
P01HC120	0,05 m3	Hormigon H-200/40 central	65,23	3,262	
A01MA050	0,05 M3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	77,90	3,895	
P25BH135	1,00 m.	Bordillo horm.bicapa 14-17x28 cm	7,64	7,640	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,48</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>XL1201</b>	<b>UD</b>	<b>PORTE RETIRADA TIERRAS POR GESTOR,CAMION 5 M3 /30KM</b> Ud. de porte de tierras sobrantes de excavaciones, realizada por gestor de residuos en camión- contenedor de 5 m3 de carga máxima y 30 km de distancia máxima. Medida la unidad ejecutada			
ME00300	0,03 h	PALA CARGADORA	45,87	1,376	
78.3149	1,00 h.	Camión contenedor 6x4 10 t.	55,60	55,600	
%3000000	3,00 %	Costes indirectos...(s/total)	57,00	1,710	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>58,69</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>XL202</b>	<b>UD</b>	<b>PORTE RETIRADA MEZCLAS HORMIG.LADRILLO,POR G.A.CAMION 5M3/30KM</b> Ud. de porte de mezclas hormigon,ladrillo,etc sobrantes de la ejecución de la obra, realizada por gestor de residuos en camión- contenedor de 5 m3 de carga máxima y 30 km de distancia máxima. Medida la unidad ejecutada			
ME00300	0,03 h	PALA CARGADORA	45,87	1,376	
78.3149	1,00 h.	Camión contenedor 6x4 10 t.	55,60	55,600	
%3000000	3,00 %	Costes indirectos...(s/total)	57,00	1,710	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>58,69</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

---

**CUADRO DE PRECIOS N.-1**

**CUADRO DE PRECIOS 1**

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P. P. N° 1 LINEA MEDIA TENSION PRINCIPAL</b>			
MAG1L00025	UD	<b>APOYO TIPO C-14-3000 RUS TR (s=2,40 m)</b> Ud.soporte tipo C-14-3.000 RUS-TR (s=2,40m.) CR-II , con 3 crucetas, 3 aisladores elastoméricos, soportes para 3 seccionadorres I .	<b>2.848,67</b>  DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
D36ZM534	UD	<b>APOYO TIPO C-14-2000 RUS TR (s=2,40 m)</b> Ud. de apoyo tipo C-14-2.000 RUS TR (s=2,40m.) CR-I, incluso excavación, cimentación, puesta a tierra, izado, montaje y graneteado. Completamente terminado.	<b>2.631,31</b>  DOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
D36ZM114	KM	<b>CONDUCTOR Y TEND.LINEA DE 3 AL-Ac DE 54,6 MM2</b> Km línea aérea de Media Tensión , con conductor de Al / Ac de 54,6 mm2 de sección , tipo LA-56 , incluyendo tendido , tensado y retensionado. Medida la unidad ejecutada	<b>3.139,42</b>  TRES MIL CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
D36Z1105	UD	<b>ENTRONQUE EN TENSION I</b> Ud. de entronque en tensión , realizado según conexiones de la compañía suministradora , incluso conexión provisional de las redes afectadas a un grupo electrogeno y p.p. de conectores , cableado , protecciones y demás medios auxiliares , incluida la adopción de todas las medidas de seguridad exigidas por la Compañía suministradora , de acuerdo con la legislación vigente.Medida la unidad ejecutada.	<b>2.744,84</b>  DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
DFGH34JU567K	UD	<b>ADECUACION RED A ENDESA</b>	<b>3.316,96</b>  TRES MIL TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
MAG1L00017	UD	<b>SECCIONADORES UNIP. INTEMPERIE (36KV)</b> Ud.juego de seccionadores unipolares de cuchillas de intemperie, 36Kv, incluso conexión y cableado . Medida la unidad ejecutada.	<b>902,89</b>  NOVECIENTOS DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
D36ZM113	UD	<b>PUESTA A TIERRA COMPLETA</b> Ud de tierras complementarias. Medida la unidad ejecutada.	<b>101,25</b>  CIENTO UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
D36ZM109	UD	<b>PROTECCION AVIFAUNA KIT AMARRE GA1</b> Ud.protección E-04 en conductores con cinta mastic 3M-2228 y 26 Kv y recubierta con cinta de silicona 3M70 con solape superior al 50% con tensión de perforación de 10,5 Kv . Se aislará desde los extremos hasta 400 mm másde los terminales.Medida la unidad ejecutada.	<b>302,41</b>  TRESCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
D36ZM110	UD	<b>FORRADO AVIFAUNA APOYO SIMPLE AMARRE</b> Ud.forrado avifauna en apoyo simple amarre.Medida la unidad ejecutada.	<b>339,90</b>  TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
VV3V1011	M2	<b>FABRICA LADRILLO PERF.7CM 1PIE 1º APOYO</b> Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x7 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir perimetro poste , i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	<b>15,77</b>  QUINCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
VV3V1021	M3	<b>HORMIGON H-200/40 LOSA 3X3 1º APOYO</b> Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente normal, elaborado en central en losa perimetral al poste de 3 x 3 x 0,20 metros, incluso vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	<b>72,43</b>  SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
VV3V1031	M2	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA 1/3 VERT 1º APOYO</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor del perimetro de tabiquería del poste , regleado i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos.	<b>10,47</b>  DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**CUADRO DE PRECIOS 1****SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

<b>CÓDIGO</b>	<b>UD</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>PRECIO</b>
VV3V1041	ML	<b>BORDILLO HORMIG.14-17-28 ,1º APOYO</b> Ml. de bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 14-17x28 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza	17,48
E28EA0201	M2	<b>PINTURA PLÁSTICA MATE UNIVERSAL, 1ºAPOYO</b> M2 de pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales del cerramiento perimetral del poste , i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	3,88
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
		TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS 1**

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P. P. N° 2 CENTRO DE TRANSFORMACION</b>			
D36ZT437	UD	<b>CENT.TRANS.INTEMPERIE 160KVA-25-20KV/BT</b> Ud. de trafo 100KVA-25-20kV/400-230V, instalado, incluso conexión en MT, descarga en BT y conexión al sistema de p.a.t. Completamente instalado.	<b>5.751,23</b>
			CINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
E4E4E4E4	UD	<b>APOYO TIPO C-12-2..00 RUS-M.O(s=1,50) PARA 3 CORT I Y TRAF0</b> Ud.soporte tipo C-12-2.000 RUS-M.O. (s=1,50m.) CR-I con crucetas, 3 aisladores elastoméricos, soportes para 3 cortacircuitos I corte/expulsión, trafo y autoválvulas ,incluso excavación, puesta a tierra, izado, montaje y graneteado. Completamente terminado	<b>2.043,62</b>
			DOS MIL CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
D36ZI102	UD	<b>JUEGO PARARAYOS -AUTOVÁLVULARES 36Kv,10KA</b> Ud. de juego pararrayos autovalvulares, 36Kv, 10kA, incluso conexión y cableado con cable trenzado y varilla de cobre 8mm diam.	<b>810,68</b>
			OCHOCIENTOS DIEZ EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
D36ZI104	UD	<b>CUADRO BT 4 SALIDAS PARA CT INTERPERIE</b> Ud. de instalación con fusibles en B.T., con transformadores de Intensidad, completamente instalado.	<b>941,91</b>
			NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
D36ZH3	UD	<b>RED DE TIERRAS PARA CT</b> Ud. de red de tierras para Centro de Tránsformación 100 Kvas incluida la puesta a tierra del neutro (D= 12 m.)	<b>626,80</b>
			SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
D36ZI103	UD	<b>-CONJ.3 CORTOCIRC. I CORTE-EXP..( Cut-out) 36kv,400A,c/c10A</b> Ud. de conjunto de 3 cortacircuitos I, tipo corte/expulsión (cut/out), 36KV., 400A. (c/c 5A) incluso conexión y cableado , totalmente instalados.	<b>535,89</b>
			QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
D36ZM109	UD	<b>PROTECCION AVIFAUNA KIT AMARRE GA1</b> Ud.protección E-04 en conductores con cinta mastíc 3M-2228 y 26 Kv y recubierta con cinta de silicona 3M70 con solape superior al 50% con tensión de perforación de 10,5 Kv . Se aislará desde los extremos hasta 400 mm másde los terminales.Medida la unidad ejecutada.	<b>302,41</b>
			TRESCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
D36ZM110	UD	<b>FORRADO AVIFAUNA APOYO SIMPLE AMARRE</b> Ud.forrado avifauna en apoyo simple amarre.Medida la unidad ejecutada.	<b>339,90</b>
			TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
D3620ZM103	UD	<b>CRUCETA DERIVACION</b> Ud. de cruceta de derivación , con tres aisladores elastomericos , y tres grapas de amarre. Medida la unidad ejecutada.	<b>137,10</b>
			CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
D36ZM106	UD	<b>AMARRE DE LINEA UN CRUCETA</b> Ud. de amarre de linea de una cruceta con sus correspondientes grapas(3) y aisladores (3). Medida la unidad ejecutada.	<b>165,97</b>
			CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
VV3V101	M2	<b>FABRICA LADRILLO PERF.7CM 1PIE</b> Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x7 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir perimetro poste de CT, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	<b>11,06</b>
			ONCE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

**CUADRO DE PRECIOS 1****SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

<b>CÓDIGO</b>	<b>UD</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>PRECIO</b>
<b>VV3V102</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGON H-200/40 LOSA</b> Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente normal, elaborado en central en losa perimetral al poste del centro de transformación de 5 x 5 x 0,20 metros, incluso vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	<b>72,43</b>
		SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
<b>VV3V103</b>	<b>M2</b>	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA 1/3 VERT</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor del perímetro de tabiquería del poste de CT, regleado i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos.	<b>10,47</b>
		DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>VV3V104</b>	<b>ML</b>	<b>BORDILLO HORMIG.14-17-28</b> Ml. de bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 14-17x28 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza	<b>17,48</b>
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>E28EA020</b>	<b>M2</b>	<b>PINTURA PLÁSTICA MATE UNIVERSAL</b> M2 de pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales del cerramiento perimetral del poste de CT, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	<b>3,41</b>
		TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
<b>D36Z161</b>	<b>Ud</b>	<b>REPOSICION DEL TERRENO EST. ORIGINAL</b> Ud. limpieza superficial del terreno en alrededores del apoyo, para reposición a su estado original, por medios manuales, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	<b>38,45</b>
		TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS 1**

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P .P. N° 3 RED DE BAJA TENSION</b>			
E18CAA040	ML	LÍN.SUBT.ACE.B.T.3x240+1x150 Al. Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, con cables conductores de 3x240+1x150 mm <sup>2</sup> Al. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea con relleno de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, colocación de cinta de señalización, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	30,58
			TREINTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
G01G01G025	UD	ARQUETA TIPO BT DE 62X72X110) Ud. de arqueta Tipo -BT . prefabricada de hormigón , registrable cuadrada , de dimensiones 62 x72 x 110 con paredes rebajadas para la entrada de los tubos, ejecutada según Normas Particulares de la Cía. Suministradora , con tapa y marco de fundición clase D-400 homologada según norma ONSE 01.01-14A de dimensiones 62x72cm, colocada sobre cama de arena de río compactada , incluso p.p de perforación de agujeros para el conexionado de 5 tubos diametro 200 de PVC , y con p.p de medios auxiliares , incluyendo excavación y relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.	134,17
			CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
EIAPY0016	ML	APERT.RELL.ZANJA 1m/RECUB.HORMIG Y PAV.ASF. M3. Excavación en zanja en terreno en cualquier tipo de terreno por medios mecanicos, con extracción de tierras a los bordes, incluida la nivelación por medios manuales de la zanja incluso relleno de la misma con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M. , incluso reposición del pavimento de 15 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm <sup>2</sup> . , tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, para finalizar con reposición del pavimento mediante hormigón asfáltico. Medida la unidad ejecutada.	43,62
			CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
EITUB0021	ML	TUBERIA PE DIAMET. 200 PARA CANAL.ELECT-2T Ml. formado por 2 tubos doble pared de PE 200mm de diámetro y 450 Nw de resistencia al impacto, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora, incluso protección del tubo con arena fina y cinta de señalizacion.	12,12
			DOCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

**CUADRO DE PRECIOS 1****SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

<b>CÓDIGO</b>	<b>UD</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>PRECIO</b>
<b>CAPÍTULO P .P. N° 4 GESTION DE RESIDUOS</b>			
<b>XLM1201</b>	<b>UD</b>	<b>PORTE RETIRADA TIERRAS POR GESTOR,CAMION 5 M3 /30KM</b>	<b>58,69</b>
		U.d. de porte de tierras sobrantes de excavaciones , realizada por gestor de residuos en camión-contenedor de 5 m3 de carga maxima y 30 km de distancia maxima. Medida la unidad ejecutada	
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
<b>XLM202</b>	<b>UD</b>	<b>PORTE RETIRADA MEZCLAS HORMIG.LADRILLO,POR G.A.CAMION 5M3/30KM</b>	<b>58,69</b>
		U.d. de porte de mezclas hormigon,ladrillo,etc sobrantes de la ejecución de la obra , realizada por gestor de residuos en camión- contenedor de 5 m3 de carga maxima y 30 km de distancia maxima. Medida la unidad ejecutada	
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
<b>QER1201</b>	<b>TN</b>	<b>CANON DE RECEPCION Y TRATAMIENTO TIERRAS EXCAVACION</b>	<b>2,01</b>
		U.d. de canon según Ordenanza fiscal del Ayuntamiento , reguladora de la tasa por los servicios de la planta de tratamiento para el deposito,clasificación y reciclado de escombros y restos de obra (residuos inertes). Medida la unidad ejecutada	
		DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	
<b>QER1203</b>	<b>TN</b>	<b>CANON RECEPCION Y TRATAMIENTO MEZCLA HORMIGON,LADRILLO,ETC</b>	<b>2,01</b>
		U.d. de canon según Ordenanza fiscal del Ayuntamiento, reguladora de la tasa por los servicios de la planta de tratamiento para el deposito,clasificación y reciclado de mezcla de hormigón,ladrillo,etc. Medida la unidad ejecutada	
		DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	

---

**CUADRO DE PRECIOS N.-2**

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P. P. N° 1 LINEA MEDIA TENSION PRINCIPAL</b>			
MAG1L00025	UD	<b>APOYO TIPO C-14-3000 RUS TR (s=2,40 m)</b> Ud.soporte tipo C-14-3.000 RUS-TR (s=2,40m.) CR-II , con 3 crucetas, 3 aisladores elastoméricos, soportes para 3 seccionadorres I .	
		Mano de obra.....	46,180
		Maquinaria.....	26,445
		Resto de obra y materiales.....	2.776,043
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.848,67</b>
D36ZM534	UD	<b>APOYO TIPO C-14-2000 RUS TR (s=2,40 m)</b> Ud. de apoyo tipo C-14-2.000 RUS TR (s=2,40m.) CR-I, incluso excavación, cimentación, puesta a tierra, izado, montaje y graneteado. Completamente terminado.	
		Mano de obra.....	46,180
		Maquinaria.....	26,445
		Resto de obra y materiales.....	2.558,687
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.631,31</b>
D36ZM114	KM	<b>CONDUCTOR Y TEND.LINEA DE 3 AL-Ac DE 54,6 MM2</b> Km línea aérea de Media Tensión , con conductor de Al / Ac de 54,6 mm2 de sección , tipo LA-56 , incluyendo tendido , tensado y retensionado. Medida la unidad ejecutada	
		Mano de obra.....	84,300
		Maquinaria.....	158,670
		Resto de obra y materiales.....	2.896,450
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.139,42</b>
D36Z1105	UD	<b>ENTRONQUE EN TENSION I</b> Ud. de entronque en tensión , realizado según conexiones de la compañía suministradora , incluso conexión provisional de las redes afectadas a un grupo elevctrogeno y p.p. de conectores , cableado , protecciones y demás medios auxiliares , incluida la adopción de todas las medidas de seguridad exigidas por la Compañía suministradora , de acuerdo con la legislación vigente.Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	1.553,760
		Maquinaria.....	4,965
		Resto de obra y materiales.....	1.186,110
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.744,84</b>
DFGH34JU567K	UD	<b>ADECUACION RED A ENDESA</b>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.316,96</b>
MAG1L00017	UD	<b>SECCIONADORES UNIP. INTEMPERIE (36KV)</b> Ud.juego de seccionadores unipolares de cuchillas de intemperie, 36Kv, incluso conexión y cableado . Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	31,000
		Resto de obra y materiales.....	871,890
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>902,89</b>
D36ZM113	UD	<b>PUESTA A TIERRA COMPLETA</b> Ud de tierras complementarias. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	4,618
		Maquinaria.....	7,332
		Resto de obra y materiales.....	89,300
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>101,25</b>
D36ZM109	UD	<b>PROTECCION AVIFAUNA KIT AMARRE GA1</b> Ud.protección E-04 en conductores con cinta mastic 3M-2228 y 26 Kv y recubierta con cinta de silicona 3M70 con solape superior al 50% con tensión de perforación de 10,5 Kv . Se aislará desde los extremos hasta 400 mm másde los terminales.Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	15,500
		Maquinaria.....	20,627
		Resto de obra y materiales.....	266,282
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>302,41</b>
D36ZM110	UD	<b>FORRADO AVIFAUNA APOYO SIMPLE AMARRE</b> Ud.forrado avifauna en apoyo simple amarre.Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	15,500
		Maquinaria.....	20,627
		Resto de obra y materiales.....	303,772
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>339,90</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

<b>CÓDIGO</b>	<b>UD</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>PRECIO</b>
<b>VV3V1011</b>	<b>M2</b>	<b>FABRICA LADRILLO PERF.7CM 1PIE 1º APOYO</b> Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x7 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir perímetro poste , i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Mano de obra.....	9,387
		Resto de obra y materiales.....	6,387
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,77</b>
<b>VV3V1021</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGON H-200/40 LOSA 3X3 1º APOYO</b> Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente normal, elaborado en central en losa perimetral al poste de 3 x 3 x 0,20 metros, incluso vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
		Mano de obra.....	6,705
		Maquinaria.....	0,491
		Resto de obra y materiales.....	65,230
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>72,43</b>
<b>VV3V1031</b>	<b>M2</b>	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA 1/3 VERT 1º APOYO</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor del perímetro de tabiquería del poste , regleado i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos.	
		Mano de obra.....	2,682
		Resto de obra y materiales.....	7,790
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,47</b>
<b>VV3V1041</b>	<b>ML</b>	<b>BORDILLO HORMIG.14-17-28 ,1º APOYO</b> Ml. de bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 14-17x28 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza	
		Mano de obra.....	2,682
		Resto de obra y materiales.....	14,797
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,48</b>
<b>E28EA0201</b>	<b>M2</b>	<b>PINTURA PLÁSTICA MATE UNIVERSAL, 1ºAPOYO</b> M2 de pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales del cerramiento perimetral del poste , i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	
		Mano de obra.....	1,619
		Resto de obra y materiales.....	2,258
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,88</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P .P. N° 2 CENTRO DE TRANSFORMACION</b>			
D36ZT437	UD	<b>CENT.TRANS.INTEMPERIE 160KVA-25-20KV/BT</b> U.d. de trafo 100KVA-25-20kV/400-230V, instalado, incluso conexión en MT, descarga en BT y conexión al sistema de p.a.t. Completamente instalado.	
		Mano de obra.....	80,640
		Maquinaria.....	79,335
		Resto de obra y materiales.....	5.591,250
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5.751,23</b>
E4E4E4E4	UD	<b>APOYO TIPO C-12-2..00 RUS-M.O(s=1,50) PARA 3 CORT I Y TRAF0</b> U.d.soporte tipo C-12-2.000 RUS-M.O. (s=1,50m.) CR-I con crucetas, 3 aisladores elastoméricos, soportes para 3 cortacircuitos I corte/expulsión, trafo y autoválvulas ,incluso excavación, puesta a tierra, izado, montaje y graneteado. Completamente terminado	
		Mano de obra.....	46,180
		Maquinaria.....	26,445
		Resto de obra y materiales.....	1.970,996
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.043,62</b>
D36ZI102	UD	<b>JUEGO PARARAYOS -AUTOVÁLVULARES 36Kv,10KA</b> U.d. de juego pararrayos autovalvulares. 36Kv, 10kA, incluso conexión y cableado con cable trenzado y varilla de cobre 8mm diam.	
		Mano de obra.....	15,500
		Resto de obra y materiales.....	795,180
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>810,68</b>
D36ZI104	UD	<b>CUADRO BT 4 SALIDAS PARA CT INTERPERIE</b> U.d. de instalación con fusibles en B.T., con transformadores de Intensidad, completamente instalado.	
		Mano de obra.....	29,515
		Resto de obra y materiales.....	912,390
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>941,91</b>
D36ZH3	UD	<b>RED DE TIERRAS PARA CT</b> U.d. de red de tierras para Centro de Tránsformación 100 Kvas incluida la puesta a tierra del neutro (D= 12 m.)	
		Mano de obra.....	7,389
		Resto de obra y materiales.....	619,412
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>626,80</b>
D36ZI103	UD	<b>-CONJ.3 CORTOCIRC. I CORTE-EXP..( Cut-out) 36kv,400A,c/c10A</b> U.d. de conjunto de 3 cortacircuitos I, tipo corte/expulsión (cut/out), 36KV., 400A. (c/c 5A) incluso conexión y cableado , totalmente instalados.	
		Mano de obra.....	17,050
		Resto de obra y materiales.....	518,839
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>535,89</b>
D36ZM109	UD	<b>PROTECCION AVIFAUNA KIT AMARRE GA1</b> U.d.protección E-04 en conductores con cinta mastic 3M-2228 y 26 Kv y recubierta con cinta de silicona 3M70 con solape superior al 50% con tensión de perforación de 10,5 Kv . Se aislará desde los extremos hasta 400 mm másde los terminales.Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	15,500
		Maquinaria.....	20,627
		Resto de obra y materiales.....	266,282
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>302,41</b>
D36ZM110	UD	<b>FORRADO AVIFAUNA APOYO SIMPLE AMARRE</b> U.d.forrado avifauna en apoyo simple amarre.Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	15,500
		Maquinaria.....	20,627
		Resto de obra y materiales.....	303,772
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>339,90</b>
D3620ZM103	UD	<b>CRUCETA DERIVACION</b> U.d. de cruceta de derivación , con tres aisladores elastomericos , y tres grapas de amarre. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	46,180
		Maquinaria.....	26,445
		Resto de obra y materiales.....	64,470
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>137,10</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

<b>CÓDIGO</b>	<b>UD</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>PRECIO</b>
D36ZM106	UD	<b>AMARRE DE LINEA UN CRUCETA</b> Ud. de amarre de línea de una cruceta con sus correspondientes grapas(3) y aisladores (3). Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra.....	26,815
		Maquinaria.....	37,023
		Resto de obra y materiales.....	102,133
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>165,97</b>
VV3V101	M2	<b>FABRICA LADRILLO PERF.7CM 1PIE</b> Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x7 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir perímetro poste de CT, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Mano de obra.....	6,973
		Resto de obra y materiales.....	4,082
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,06</b>
VV3V102	M3	<b>HORMIGON H-200/40 LOSA</b> Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente normal, elaborado en central en losa perimetral al poste del centro de transformación de 5 x 5 x 0,20 metros, incluso vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
		Mano de obra.....	6,705
		Maquinaria.....	0,491
		Resto de obra y materiales.....	65,230
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>72,43</b>
VV3V103	M2	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA 1/3 VERT</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor del perímetro de tabiquería del poste de CT, regleado i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos.	
		Mano de obra.....	2,682
		Resto de obra y materiales.....	7,790
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,47</b>
VV3V104	ML	<b>BORDILLO HORMIG.14-17-28</b> Ml. de bordillo de hormigón bicapa, achafanado, de 14-17x28 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza	
		Mano de obra.....	2,682
		Resto de obra y materiales.....	14,797
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,48</b>
E28EA020	M2	<b>PINTURA PLÁSTICA MATE UNIVERSAL</b> M2 de pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales del cerramiento perimetral del poste de CT, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	
		Mano de obra.....	1,154
		Resto de obra y materiales.....	2,258
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,41</b>
D36ZI61	Ud	<b>REPOSICION DEL TERRENO EST. ORIGINAL</b> Ud. limpieza superficial del terreno en alrededores del apoyo, para reposición a su estado original, por medios manuales, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	38,445
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>38,45</b>

**CUADRO DE ENERGIA 2**

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P . P. N° 3 RED DE BAJA TENSION</b>			
E18CAA040	ML	<b>LÍN.SUBT.ACE.B.T.3x240+1x150 Al.</b> Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cia. hasta abonados, con cables conductores de 3x240+1x150 mm <sup>2</sup> Al. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea con relleno de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, colocación de cinta de señalización, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
			Mano de obra..... 2,688
			Resto de obra y materiales..... 27,890
			<b>TOTAL PARTIDA..... 30,58</b>
G01G01GO25	UD	<b>ARQUETA TIPO BT DE 62X72X110)</b> Ud. de arqueta Tipo -BT . prefabricada de hormigón , registrable cuadrada , de dimensiones 62 x72 x 110 con paredes rebajadas para la entrada de los tubos, ejecutada según Normas Particulares de la Cia. Suministradora , con tapa y marco de fundición clase D-400 homologada según norma ONSE 01.01-14A de dimensiones 62x72cm, colocada sobre cama de arena de río compactada , incluso p.p de perforación de agujeros para el conexionado de 5 tubos diametro 200 de PVC , y con p.p de medios auxiliares , incluyendo excavación y relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.	
			Mano de obra..... 16,063
			Maquinaria..... 4,090
			Resto de obra y materiales..... 114,010
			<b>TOTAL PARTIDA..... 134,17</b>
EIAPY0016	ML	<b>APERT.RELL.ZANJA 1m/RECUB.HORMIG Y PAV.ASF.</b> M3. Excavación en zanja en terreno en cualquier tipo de terreno por medios mecanicos, con extracción de tierras a los bordes, incluida la nivelación por medios manuales de la zanja incluso relleno de la misma con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M. , incluso reposición del pavimento de 15 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm <sup>2</sup> . tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, para finalizar con reposición del pavimento mediante hormigón asfáltico. Medida la unidad ejecutada.	
			Mano de obra..... 11,951
			Maquinaria..... 10,141
			Resto de obra y materiales..... 21,529
			<b>TOTAL PARTIDA..... 43,62</b>
EITUB0021	ML	<b>TUBERIA PE DIAMET. 200 PARA CANAL.ELECT-2T</b> Ml. formado por 2 tubos doble pared de PE 200mm de diámetro y 450 Nw de resistencia al impacto, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora, incluso protección del tubo con arena fina y cinta de señalizacion.	
			Mano de obra..... 0,626
			Resto de obra y materiales..... 11,497
			<b>TOTAL PARTIDA..... 12,12</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO P .P. N° 4 GESTION DE RESIDUOS</b>			
<b>XLM1201</b>	<b>UD</b>	<b>PORTE RETIRADA TIERRAS POR GESTOR,CAMION 5 M3 /30KM</b>	
		U.d. de porte de tierras sobrantes de excavaciones , realizada por gestor de residuos en camión-contenedor de 5 m3 de carga maxima y 30 km de distancia maxima. Medida la unidad ejecutada	
		Maquinaria.....	56,976
		Resto de obra y materiales.....	1,710
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>58,69</b>
<b>XLM202</b>	<b>UD</b>	<b>PORTE RETIRADA MEZCLAS HORMIG.LADRILLO,POR G.A.CAMION 5M3/30KM</b>	
		U.d. de porte de mezclas hormigon,ladrillo,etc sobrantes de la ejecución de la obra , realizada por gestor de residuos en camión- contenedor de 5 m3 de carga maxima y 30 km de distancia maxima. Medida la unidad ejecutada	
		Maquinaria.....	56,976
		Resto de obra y materiales.....	1,710
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>58,69</b>
<b>QER1201</b>	<b>TN</b>	<b>CANON DE RECEPCION Y TRATAMIENTO TIERRAS EXCAVACION</b>	
		U.d. de canon según Ordenanza fiscal del Ayuntamiento , reguladora de la tasa por los servicios de la planta de tratamiento para el deposito,clasificación y reciclado de escombros y restos de obra (residuos inertes). Medida la unidad ejecutada	
		Resto de obra y materiales.....	2,010
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,01</b>
<b>QER1203</b>	<b>TN</b>	<b>CANON RECEPCION Y TRATAMIENTO MEZCLA HORMIGON,LADRILLO,ETC</b>	
		U.d. de canon según Ordenanza fiscal del Ayuntamiento, reguladora de la tasa por los servicios de la planta de tratamiento para el deposito,clasificación y reciclado de mezcla de hormigón,ladrillo,etc. Medida la unidad ejecutada	
		Resto de obra y materiales.....	2,010
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,01</b>

---

**CARTA CONDICIONES ENDESA S. A.**

Ref. Solicitud: **AALM002 0000360252-2**

Tipo Solicitud: **SUMINISTRO  
NUEVO SUMINISTRO**

**AYTO SERON**

CASTILLO, 0

04890 - SERON, ALMERIA

A la Atención de Juan Antonio Lorenzo Cazorla

**ASUNTO:** propuesta previa de acceso y conexión

Muy Sres. Nuestros:

Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de **NUEVO SUMINISTRO** que nos ha formulado, por una potencia de 127 kW en **CL BACARES 47, - 49, 04890, SERON, ALMERIA**, con objeto de comunicarle que una vez evaluada, existe capacidad de acceso, siendo las siguientes condiciones las que hacen viable la propuesta previa:

- Punto de conexión: apoyo existente A954464
- Coordenadas UTM del punto de conexión: 30, 542708, 4132498
- Capacidad de acceso propuesta (kW): 127
- Tensión nominal (V): 25.000
- Potencia de cortocircuito máxima de diseño (MVA):
- Potencia de cortocircuito mínima (MVA):
- *Restricciones temporales* del derecho de acceso:
  - De conformidad con lo previsto en el artículo 33.2 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, el derecho de acceso en el punto de conexión propuesto podrá ser restringido temporalmente por situaciones que puedan derivarse de condiciones de operación o de necesidades de mantenimiento y desarrollo de la red.

Estas indicaciones técnicas se facilitan para atender su solicitud, sin que puedan ser aplicadas para condiciones distintas a las consideradas (potencia, ubicación, etc.).

Además, conforme a lo establecido en la legislación vigente acompañamos la siguiente documentación:

- **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para atender su solicitud, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente en servicio o planificada y los que se requieren para la extensión de red desde el punto existente y el punto frontera de la nueva instalación.
- **Presupuesto** detallado de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente en servicio.

De acuerdo a la legislación vigente, todas las instalaciones detalladas en el Pliego de Condiciones Técnicas deben ser ejecutadas a cargo del solicitante.

La medida de energía deberá cumplirse con lo establecido en el RD 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico, referente a medida, seguridad y calidad industrial para permitir y garantizar la correcta medida de la energía eléctrica.

**Conforme prevé el RD 1183/2020, le informamos que dispone de un plazo máximo de 30 días hábiles para comunicarnos la aceptación de la propuesta previa.**

Para que esta propuesta previa pueda considerarse aceptada y procedamos a remitir los permisos de acceso y conexión será requisito imprescindible, el pago, en este mismo plazo, de las infraestructuras incluidas en el pliego de condiciones técnicas, a través de los medios recogidos en esta misma comunicación. Transcurrido este plazo sin haber recibido comunicación por su parte, se considerará no aceptada la propuesta previa, lo que supondrá la desestimación de la solicitud de los permisos de acceso y conexión.

Le informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnico económicas al solicitante que usted representa.

Una vez ejecutadas las instalaciones de extensión y enlace, el usuario final de la energía podrá formalizar el contrato de suministro, a través de una empresa Comercializadora de electricidad de su libre elección.

La lista de empresas comercializadoras existentes en la actualidad se encuentra disponible en la página web de la CNMC ([www.cnmc.es](http://www.cnmc.es), apdo. Energía/Operadores energéticos/Listado de comercializadores).

El usuario final de la energía deberá abonar, tras la puesta en servicio de la instalación, la cuota de acceso conforme a la potencia y tarifa contratada, así como los derechos de enganche que correspondan según la legislación vigente.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en el teléfono **900 920 959**, o a través del correo electrónico [conexiones.edistribucion@enel.com](mailto:conexiones.edistribucion@enel.com). Así mismo, en nuestra página web [www.edistribucion.com](http://www.edistribucion.com), podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y legislación aplicable.

Atentamente,

**EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.**

*Operaciones Comerciales de Red  
Andalucía Este*



24 de agosto de 2021

## **PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS**

### **• Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio**

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, de acuerdo con la legislación vigente, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, consistiendo en:

- Refuerzos, adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste a cargo del cliente:
  - E-distribución se encargará de realizar la conexión en el apoyo existente A954464 dotándolo de las medidas reglamentarias para protección de la avifauna; se realizará tendido desde el primer apoyo a instalar por el solicitante y proyecto para legalizar estas actuaciones.
  - Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:
    - La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
    - El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, será a cargo del cliente.
- 
- ### **• Trabajos extensión para la conexión desde el punto frontera hasta el punto de conexión con la red de distribución.**

El solicitante deberá instalar un primer apoyo a menos de 20m del apoyo de conexión, en el que se instalará una maniobra según proyecto; el primer vano de la extensión de red será cedido a E-distribución sin incluir el primer apoyo. Asimismo, realizará red privada desde el suministro hasta dicha maniobra, dejando cable suficiente para que E-distribución pueda realizar la conexión en el apoyo descrito en el apartado anterior. Se realizará proyecto y legalización y aportará todos los permisos necesarios para la ejecución de la obra.

Los trabajos incluidos en este apartado, al no suponer actuaciones sobre instalaciones en servicio, podrán ser realizados, a decisión del solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora:

De acuerdo con la legislación vigente, las nuevas instalaciones necesarias desde el punto de conexión con la red existente hasta el punto frontera con la instalación particular que vayan a formar parte de la red de distribución, y sean realizadas directamente por el solicitante, habrán de ser cedidas a e-distribución, quien se responsabilizará de su operación y mantenimiento.

Adjuntamos el detalle de los trámites a seguir en caso de que opte por encargar su ejecución a una empresa instaladora. Una vez finalizadas y supervisadas por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, deben cederse a esta Distribuidora, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento:

## PRESUPUESTO

### 1. Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.

Adjuntamos presupuesto detallado de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red existente en servicio a realizar por e-distribución, y de los materiales utilizados en el entronque, cuyo importe asciende a:

-Derechos de Supervisión:	253,81 €
- Entronque: sólo material (mano de obra a cargo e-distribución)	0,00 €
- Trabajos adecuación de instalaciones existentes:	3.063,15 €
<hr/>	
- <b>Suma parcial:</b>	<b>3.316,96 €</b>
- I.V.A. IVA/IGIC/IPSI en vigor 1):	696,56 €
<hr/>	
- <b>Total importe abonar SOLICITANTE:</b>	<b>4.013,52 €</b>

La operación de entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente, será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.

Por las circunstancias especiales de estos trabajos, el plazo estimado de ejecución, cuya responsabilidad es de esta distribuidora, expresado en días hábiles será aproximadamente de: 80 días hábiles. En su cómputo no se tendrá en cuenta los necesarios para la obtención de los permisos y autorizaciones administrativas necesarias, así como cualquier otro no imputable a la Distribuidora como es la necesaria confirmación de la disponibilidad de sus instalaciones receptoras (Caja General de Protección) para su conexión a la red.

Puede proceder a su aceptación haciendo efectivo el importe mencionado. Para su comodidad, puede realizarlo mediante alguna de las siguientes opciones:

- Accediendo a la URL

<https://zonaprivada.edistribucion.com/solicitudesconexion?lang=es&cod=a2f2o0000063myB>

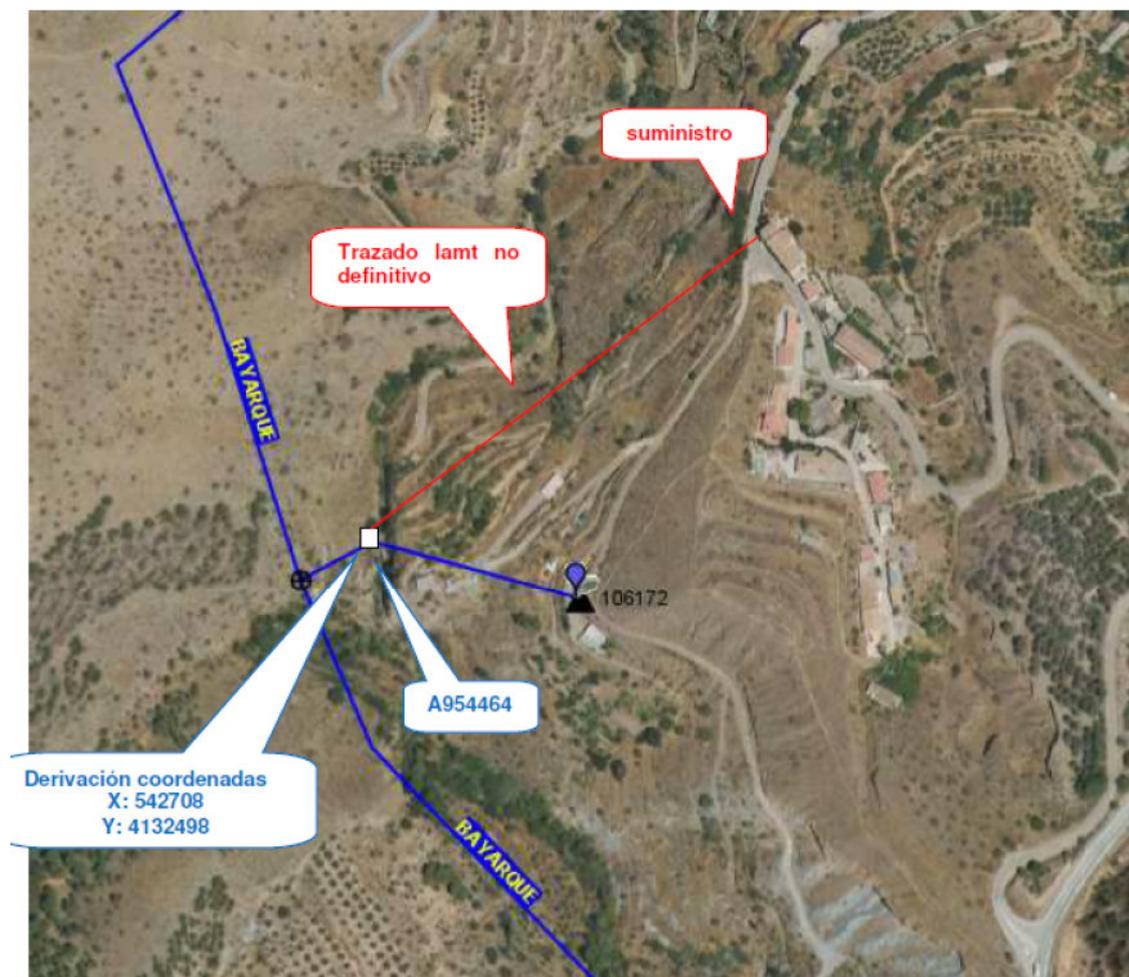
con lo que podrá proceder a realizar el abono del importe indicado vía pasarela de pago.

- Accediendo al portal privado de la web [www.edistribucion.com](http://www.edistribucion.com) y desde el detalle de la solicitud proceder al pago mediante pasarela de pago o aportando el justificante de transferencia, haciendo constar en el justificante la referencia de la solicitud nº 0000360252-2.

- A través de nuestro Servicio de Asistencia Técnica, por medio de correo electrónico a [conexiones.edistribucion@enel.com](mailto:conexiones.edistribucion@enel.com), haciendo constar la referencia de la solicitud nº 0000360252-2 y aportando el justificante de transferencia realizada a la cuenta bancaria. ES20-0182-3994-06-0202689006.

Caso de que la factura deba emitirse a nombre de una persona (física o jurídica) distinta del solicitante que formuló la petición, será preciso que nos indique el NIF o CIF de aquélla en la misma comunicación, aportando la

correspondiente autorización de pago a favor de este tercero, si es de su interés dispone de un modelo en [www.edistribucion.com](http://www.edistribucion.com). Si considera que el impuesto aplicable debe modificarse rogamos contacte con [conexiones.edistribucion@enel.com](mailto:conexiones.edistribucion@enel.com).



## ANEXO I DESGLOSE PRESUPUESTO

### CARGOS IMPUTABLES AL CLIENTE

#### Trabajos de adecuación de instalaciones existentes

Udes.	Precio Ud.(€)	Descripción	Cargo*	Total
1350	1,00 €	PROYECTO Y LEGALIZACION	I	1.350,00 €
2	43,51 €	SEMICRUCETA 1,5m ZONA A B APOYO<=4500daN	I	87,02 €
3	13,83 €	AISLADOR POLIM. CS70EB 170/900-555	I	41,50 €
1	55,64 €	CONJUNTO POLIM AMARRE < 180	I	55,64 €
4,5	124,76 €	0300026 PROT AVIFAUNA KIT AIS AMARRE GA1	I	561,44 €
1	531,69 €	CONEXION DERIVACION DIRECTA	I	531,69 €
1	363,03 €	FORRADO AVIFAUNA APOYO SIMPLE AMARRE	I	363,03 €
1	72,83 €	COMPLEMENTO FORRADO ELEMENTO SINGULAR	I	72,83 €
		<b>TOTAL</b>		<b>3.063,15 €</b>

### CARGOS IMPUTABLES AL CLIENTE

#### DSIC

Udes.	Precio Ud.(€)	Descripción	Cargo*	Total
1	0,00 €	Derechos de Supervisión de Instalaciones Cedidas	I	253,81 €
		<b>TOTAL</b>		<b>253,81 €</b>

**NOTA: TODAS LAS CANTIDADES FIGURAN EN EUROS Y SIN IMPUESTOS VIGENTES.**

**LA VALIDEZ DE ESTAS CONDICIONES: 30 DÍAS**

## **in ANEXO II TRÁMITES NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y CESIÓN DE INSTALACIONES.**

- Antes del comienzo de los trabajos se realizará una reunión con el Promotor donde se designarán las personas que a lo largo de la realización se constituirán en interlocutores permanentes para analizar y decidir aquellos aspectos que surjan durante la realización de los trabajos. Asimismo, se decidirán las responsabilidades de cada parte, así como los hitos de ejecución: el Promotor avisará a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal con la suficiente antelación sobre la previsión de las diferentes etapas de realización, y en especial de aquellas partidas que una vez concluidas quedarán fuera de la simple visualización in situ. Se definirá también la documentación a aportar por el Promotor relativa a la calidad de las instalaciones: ensayos, etc.
- En caso de que las instalaciones a ceder incluyan uno o varios centros de transformación, se deberá tener en cuenta que sus cuadros de baja tensión deberán estar adaptados para el nuevo requerimiento legal de telegestión de los contadores según Normas e-distribución FNZ001 (10ª ed.), FNL002 (3ª ed.), FNZ002 (3ª ed.) o FNL001 (5ª ed.), según corresponda. Estos incluirán fusibles de protección del circuito de concentrador, además de un conector (conjunto macho/hembra) previsto para la conexión del citado concentrador.
- Finalizada la obra y con anterioridad de 30 días mínimo a la puesta en servicio de la instalación, será preciso que nos faciliten la documentación siguiente:
  - - Dos copias del Proyecto.
  - - Autorización administrativa del Proyecto.
  - - Permisos de paso de los propietarios y Organismos Oficiales afectados, y licencia municipal de obras.
  - - Dirección Técnica de Obra visada (con planos acotados de detalle si incluye red subterránea)
  - - Certificado de ejecución de la empresa contratista que realice las instalaciones.
  - - Documentación definida en la mencionada reunión.
- Una vez dispongamos de esta documentación y se haya verificado por nuestros técnicos la correcta ejecución de las instalaciones conforme al Proyecto, se realizará un Convenio de cesión de instalaciones a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal y procederemos a solicitar la Autorización de Puesta en Marcha y cambio de titularidad a favor de la empresa distribuidora, al Servicio Provincial de Industria y Energía. Una vez asumida la nueva titularidad, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal se encargará del mantenimiento y operación de las instalaciones.
- La puesta en servicio se realizará bajo la supervisión de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, una vez efectuadas por el Promotor las pruebas y ajustes de los equipos y cumplimentados los protocolos correspondientes.
- La Recepción Definitiva de la instalación se efectuará doce meses después de la Recepción Provisional, si durante este tiempo su funcionamiento ha sido satisfactorio (entendiéndose como tal su disponibilidad para la explotación normal). La fecha del Acta de Recepción Provisional de la instalación define el comienzo del Período de Garantía cuya duración será hasta la Recepción Definitiva. Si se comprobase que cualquier elemento o dispositivo fuese defectuoso, dentro del plazo de garantía, el Promotor estará obligado a reparar o sustituirlo por su cuenta y riesgo en el plazo más breve, asumiendo todos los gastos correspondientes a la sustitución o reparación (transporte, desmontaje y montajes, etc.).



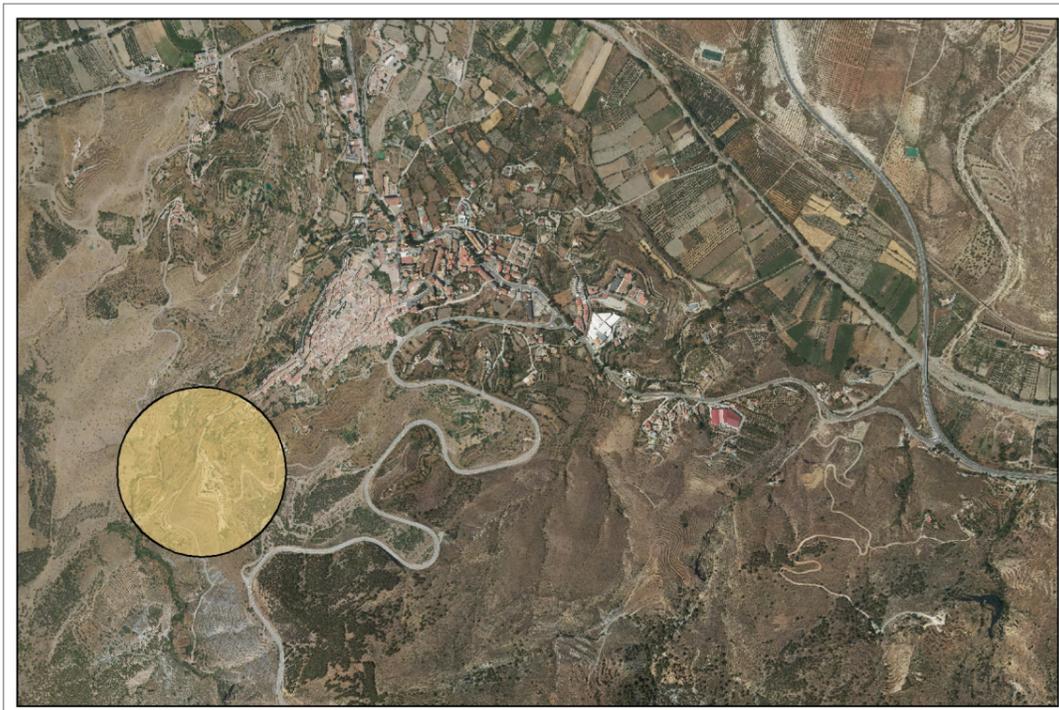
---

**PLANOS**

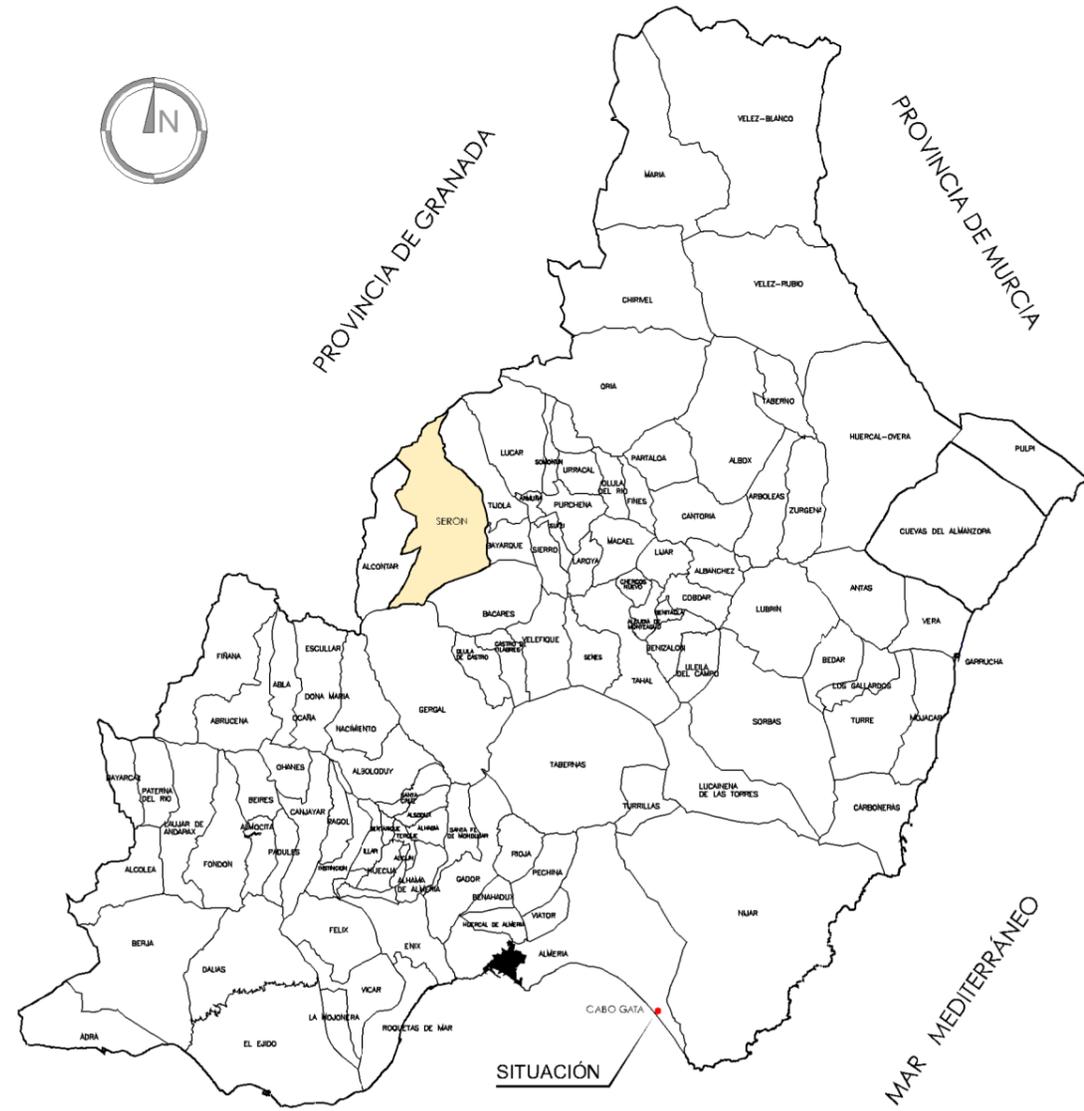
MAPA NACIONAL  
ESCALA 1/5.000.000



PROVINCIA  
ALMERÍA



EMPLAZAMIENTO  
1:20.000

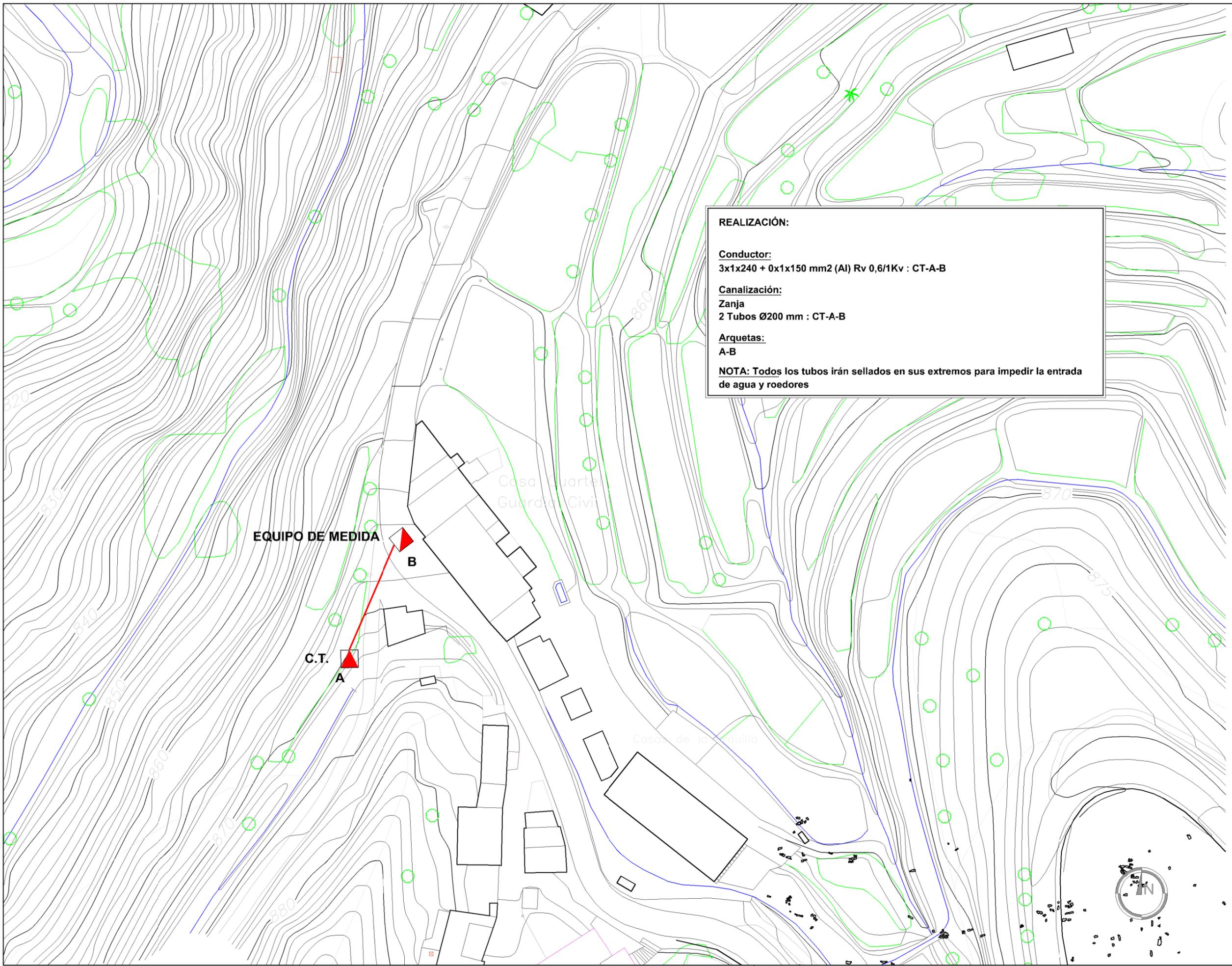


MAPA PROVINCIAL  
S/E

SITUACIÓN

Proyecto de:	SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A NUEVA RESIDENCIA	
	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	
Promotor:	AYUNTAMIENTO DE SERÓN	
Situación:	SERÓN (ALMERÍA)	
Autor:	El Ingeniero Técnico Industrial	
Fecha:	NOVIEMBRE-2021	Referencia: -
Escala:	VARIAS	Foja Nº: I DE I
Plano Nº:	1	

Francisco Ferrer Alonso, Cdi. 771  
 Masada del Castejón s/n. 041140. Cazorla (Almería)  
 Telf: 950.136.001 - Fax: 950.45.43.04



**REALIZACIÓN:**

**Conductor:**  
3x1x240 + 0x1x150 mm<sup>2</sup> (Al) Rv 0,6/1Kv : CT-A-B

**Canalización:**  
Zanja  
2 Tubos Ø200 mm : CT-A-B

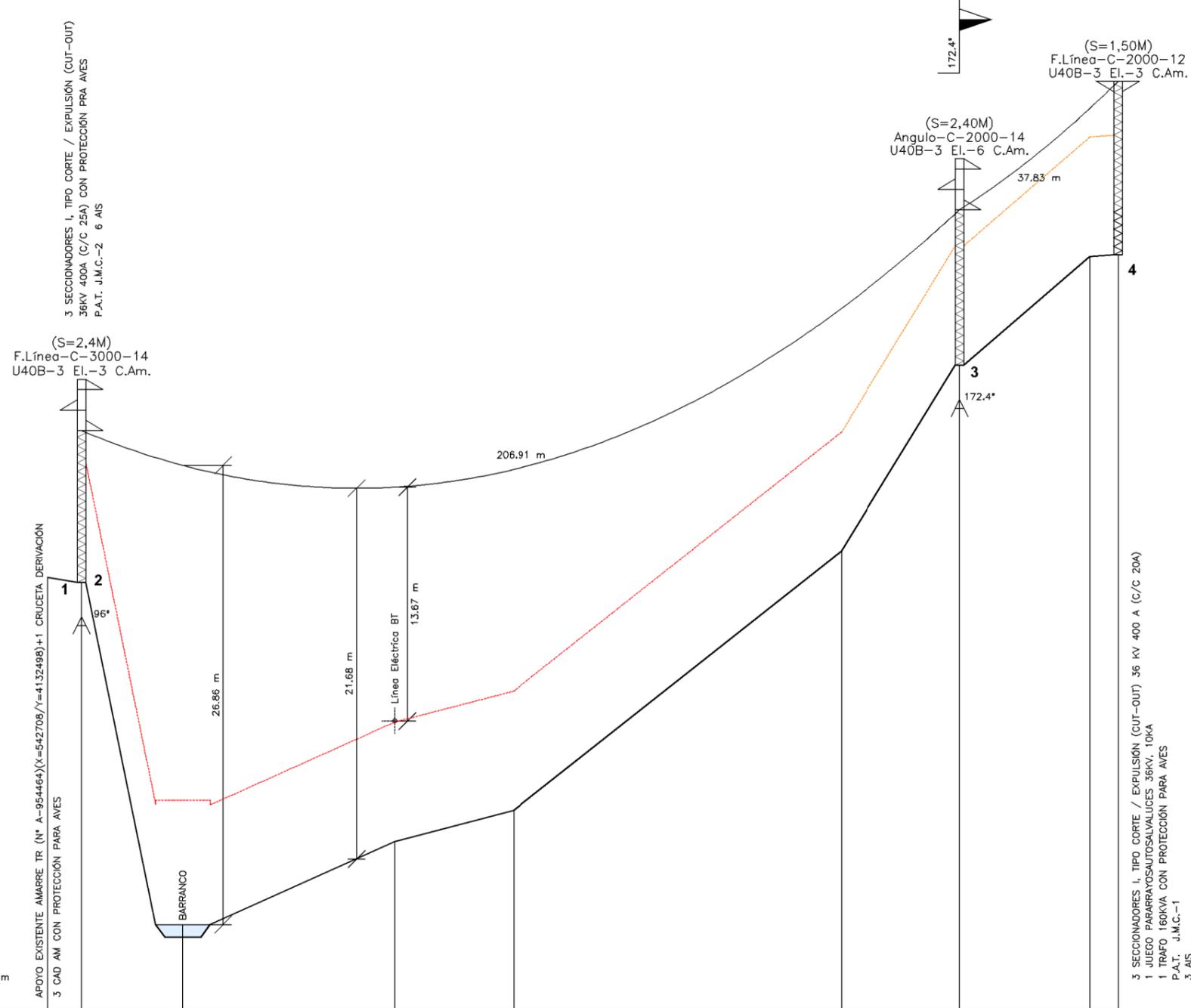
**Arquetas:**  
A-B

**NOTA:** Todos los tubos irán sellados en sus extremos para impedir la entrada de agua y roedores

Proyecto de:	SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A NUEVA RESIDENCIA	Promotor:	AYUNTAMIENTO DE SERÓN	Fecha:	NOVIEMBRE-2021	Plano Nº:	2
Plano de:	PLANTA DE ACTUACIÓN	Situación:	SERÓN (ALMERÍA)	Escala:	1/200	Hoja Nº:	1 DE 1
				Autor:	El Ingeniero Técnico Industrial Francisco Ferré Asensio, Cof. 771 Plaza del Castillo Nº 3, 04140 Cuevas (Almería) Telf: 950.136.001 - Fax: 950.45.43.04		
				Referencia:	-		

APOYO	1	2	3
COTAS DEL TERRENO (m)	848.29	861	867.47
DESNIVEL (m)		12.71	6.47
DISTANCIAS PARCIALES (m)		205.66	37.07
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	8	213.66	250.74
LONGITUD VANO (m)		205.66	37.07
ZONA		B	B

PLANO COMPARACION = 823.3 m



(S=2,4M)  
F.Línea-C-3000-14  
U40B-3 El.-3 C.Am.

APOYO EXISTENTE AMARRE TR. (N° A-954464)(X=542708/Y=4132498)+1 CRUCETA DERIVACIÓN  
3 CAD AM CON PROTECCIÓN PARA AVES

96°

BARRANCO

26.86 m

21.68 m

13.87 m

Linea Eléctrica BT

206.91 m

172.4°

(S=2,40M)  
Angulo-C-2000-14  
U40B-3 El.-6 C.Am.

172.4°

(S=1,50M)  
F.Línea-C-2000-12  
U40B-3 El.-3 C.Am.

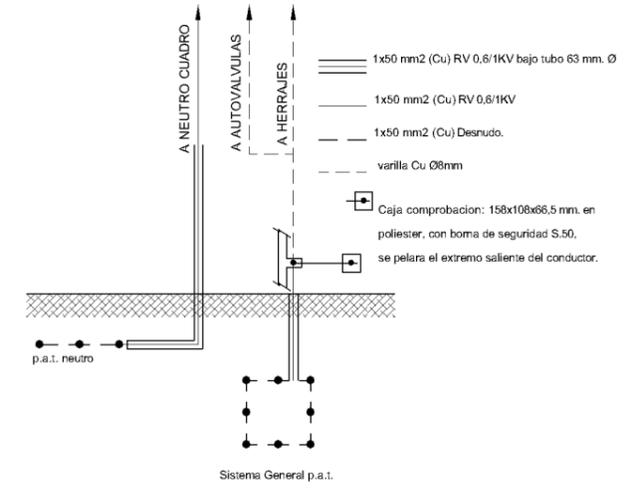
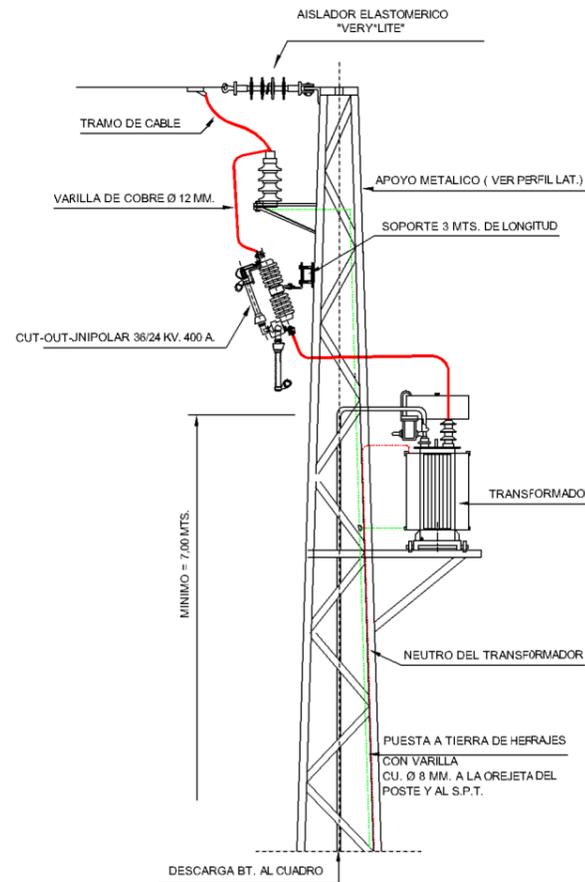
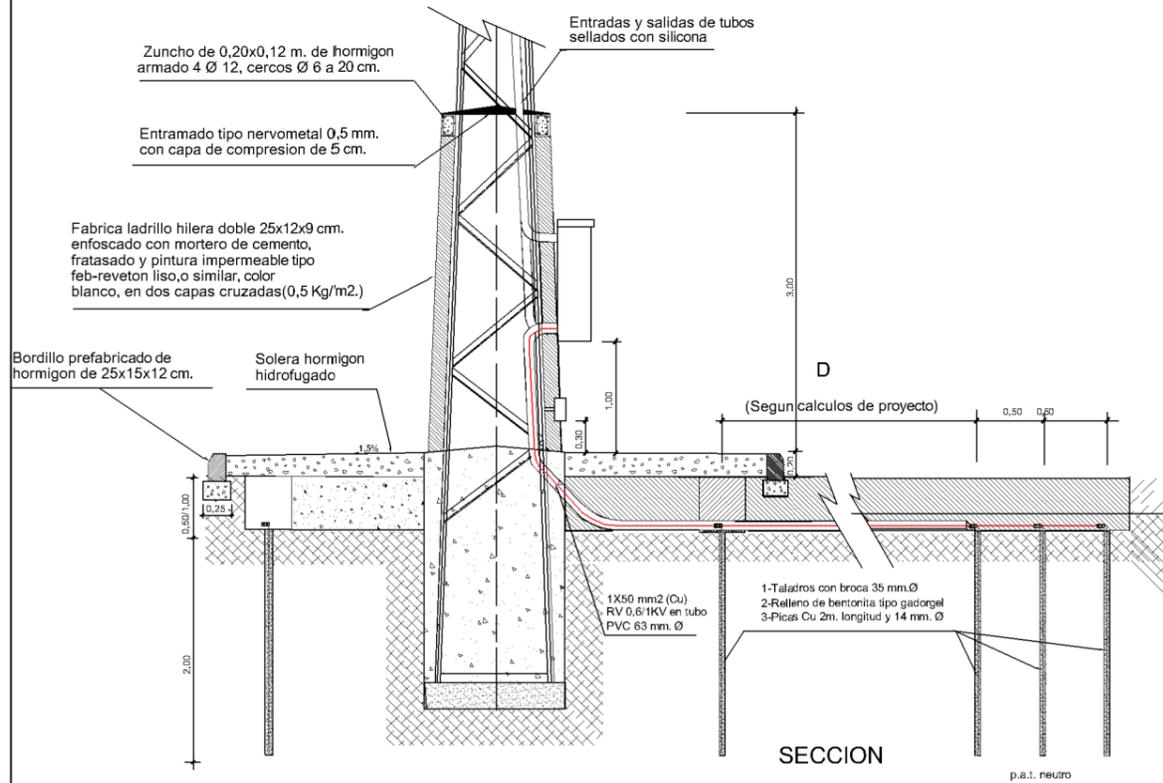
3 SECCIONADORES I, TIPO CORTE / EXPULSION (CUT-OUT) 36 KV 400 A (C/C 20A)  
1 JUEGO PARAPAYOSAUTOSALVALUCES 36KV, 10KA  
1 TRAFEO 16KVIA CON PROTECCIÓN PARA AVES  
P.A.T.: J.M.C.-1  
3 AIS

Proyecto de:	SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A NUEVA RESIDENCIA		Promotor:	AYUNTAMIENTO DE SERÓN	Autor:	El Ingeniero Técnico Industrial	Fecha:	NOVIEMBRE-2021	Escala:	1/1250	Plano Nº:	3
Plano de:	PERFIL LONGITUDINAL		Situación:	SERÓN (ALMERÍA)	Referencia:	-	Referencia:	-	Referencia:	-	Hoja Nº:	I DE I

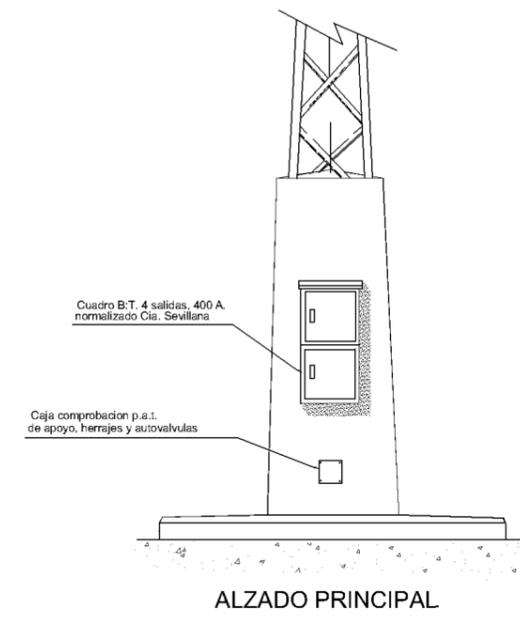
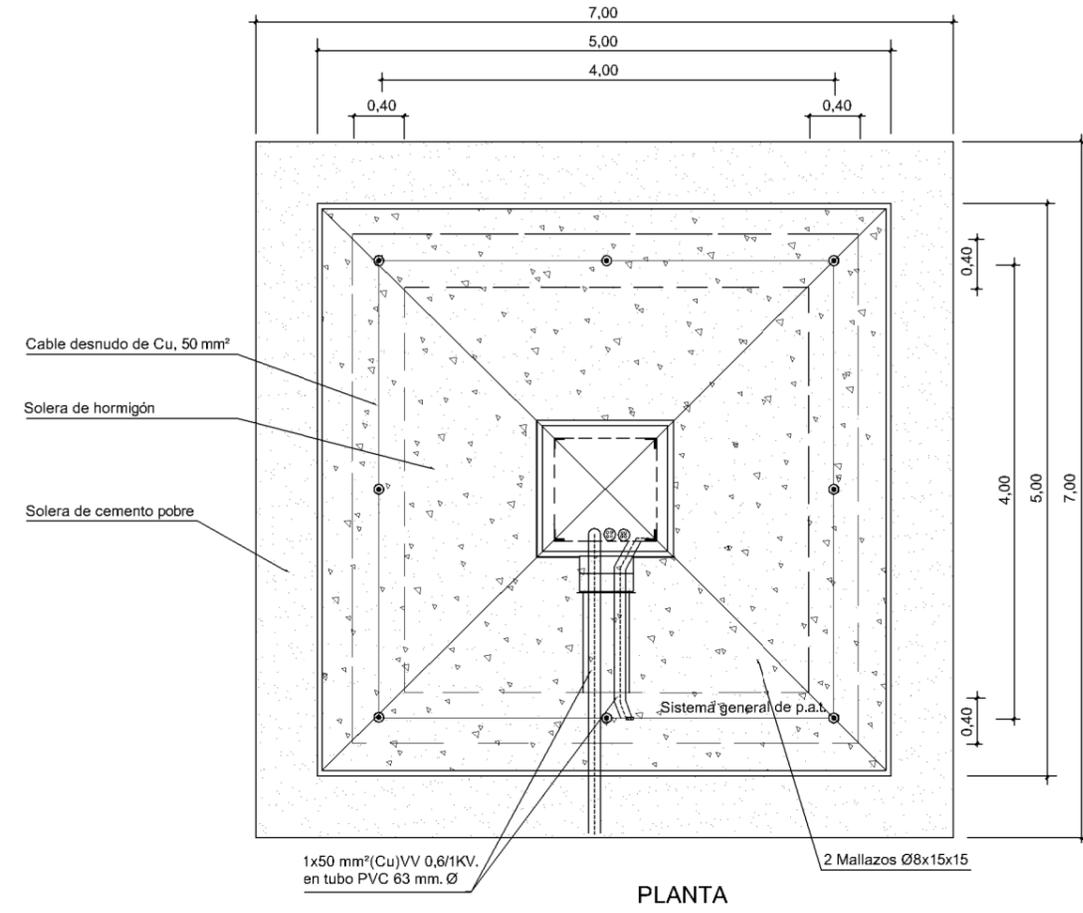
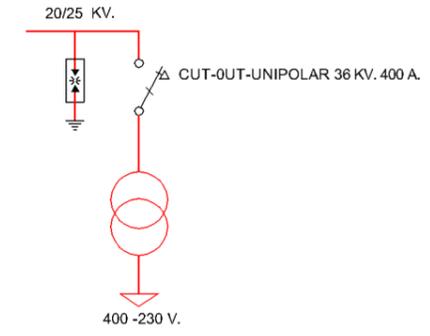
Francisco Ferrer Asensio, Col. 771  
Plaza del Castillo Nº 3, 04140, Caraceras (Almería)  
Tel: 950.136.001 Fax: 950.45.43.04

SISTEMA p.a.t. C.T. INTEMPERIE Y p.a.t NEUTRO

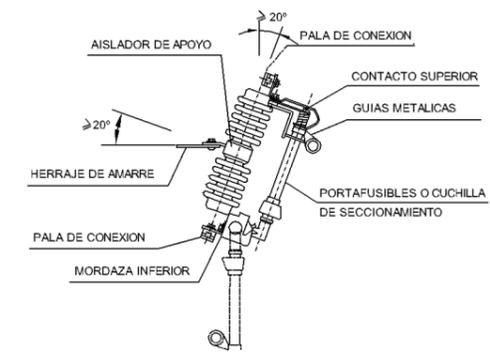
ESQUEMA DE PUESTAS A TIERRA



ESQUEMA ELECTRICO

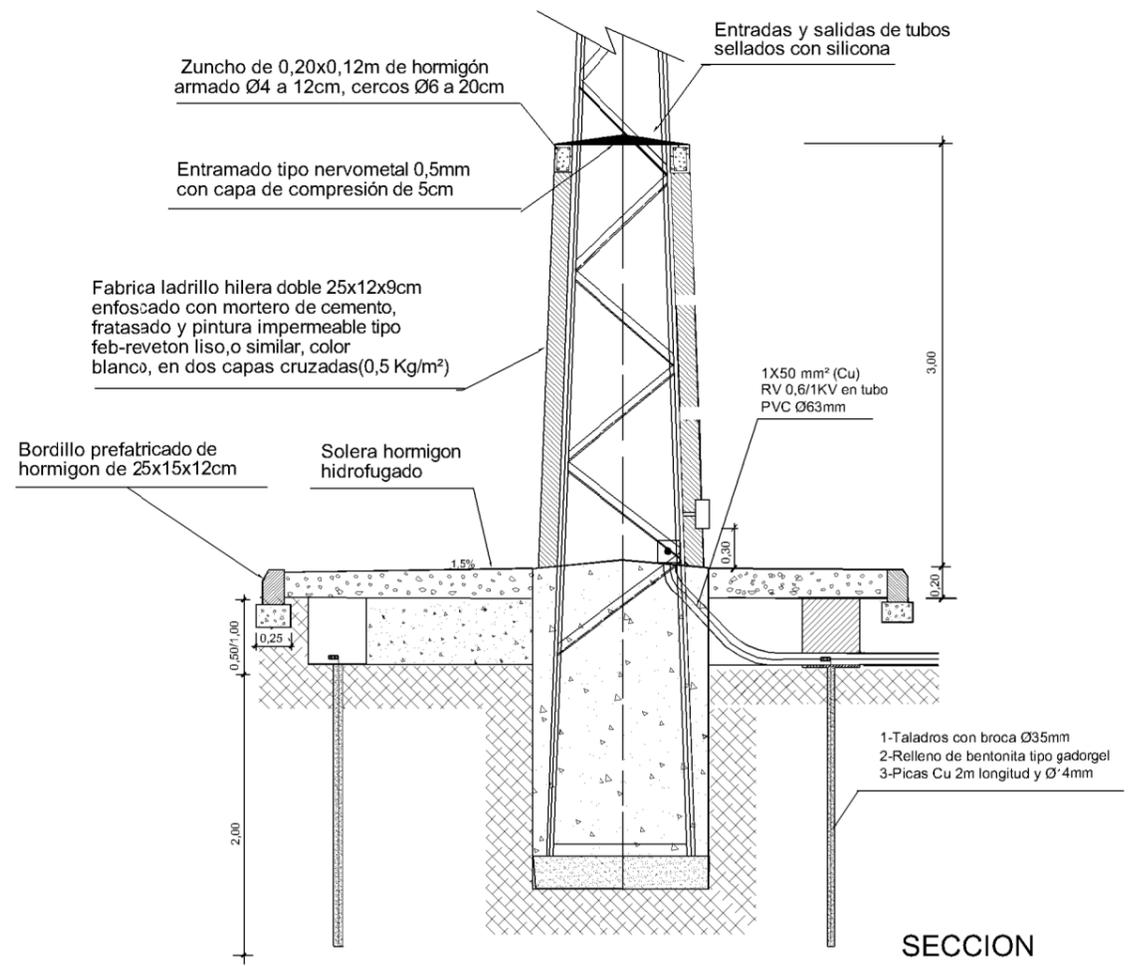


CORTACIRCUITOS FUSIBLES DE EXPULSION 36 KV.

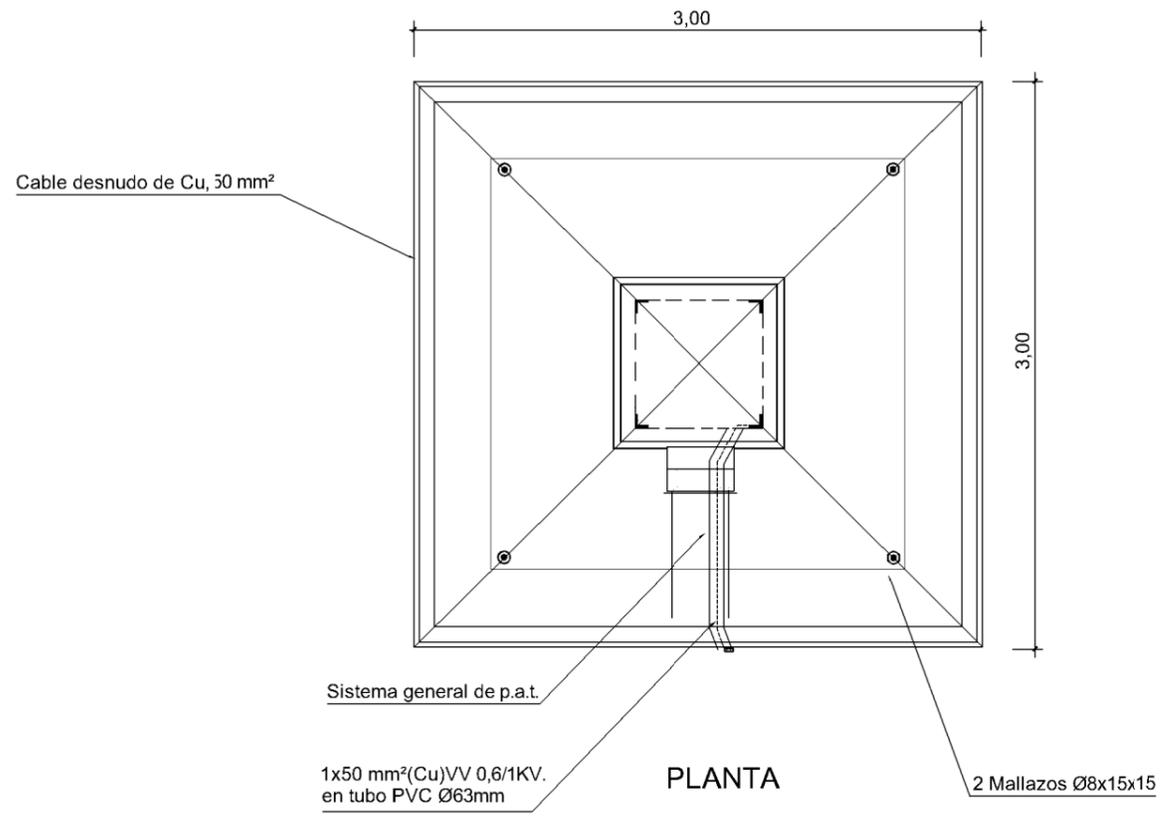


Proyecto de:	SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA A NUEVA RESIDENCIA	Promotor:	AYUNTAMIENTO DE SERÓN	Plano Nº:	4
Plano de:	SISTEMA P.A.T. C.T. INTEMPERIE Y P.A.T. NEUTRO	Situación:	SERÓN (ALMERÍA)	Escala:	S.E.
		Autor:	El Ingeniero Técnico Industrial Francisco Ferrer Asensio, C.O. 771 Plaza de Castillo nº 3, 04140, Cartagena (Almería) Tel: 950.136.001 - Fax: 950.45.43.04	Fecha:	NOVIEMBRE-2021
				Hoja Nº:	1 DE 1
				Referencia:	-

# SISTEMA p.a.t. APOYO SECCIONAMIENTO

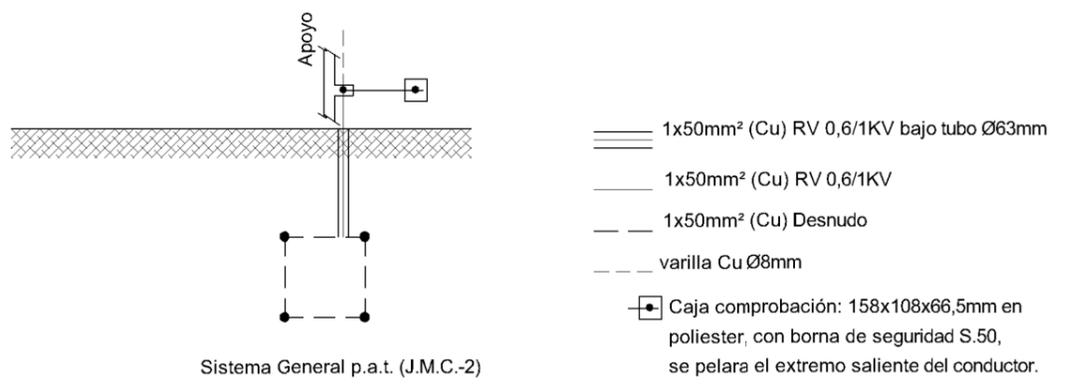


SECCION

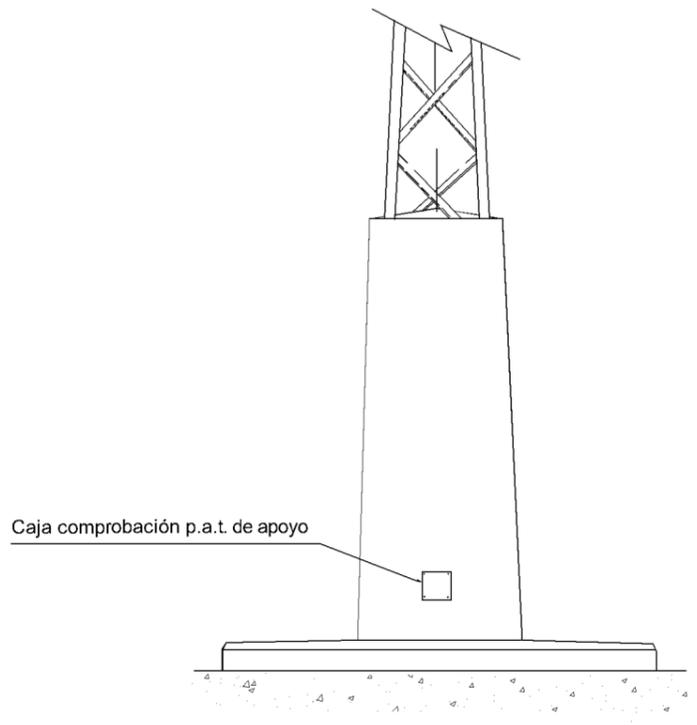


PLANTA

## ESQUEMA DE PUESTA A TIERRA



## ALZADO PRINCIPAL

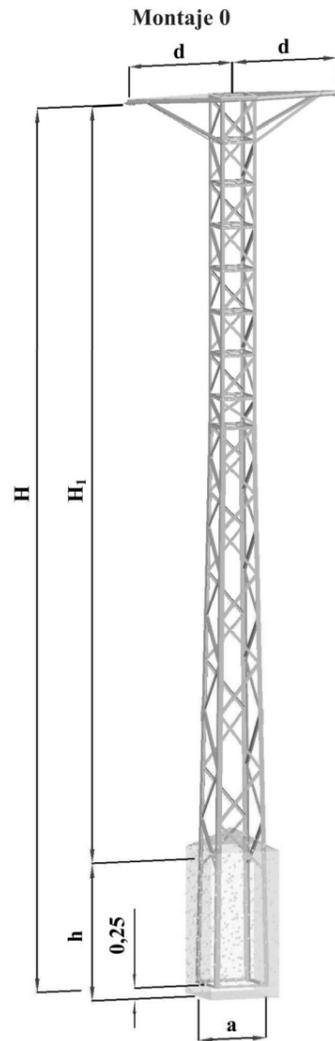


Proyecto de:	SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A NUEVA RESIDENCIA	Promotor:	AYUNTAMIENTO DE SERÓN	Plano Nº:	5
Plano de:	DETALLES ENTRONQUE M. T.	Situación:	SERÓN (ALMERÍA)	Escala:	S.E.
				Fecha:	NOVIEMBRE-2021
				Referencia:	-
				Autor:	El Ingeniero Técnico Industrial Francisco Ferré Asensio. Col. 771 Plaza del Castillo Nº 3, 04. 40. Carboneras (Almería) Telf: 950.136.001 - Fax: 950.45.43.04

Poste C-2000 según Norma UNE-207017 - Serie Soldada

Esfuerzos con viento

Las siguientes tablas muestran los esfuerzos máximos admisibles con viento (en daN), en función del montaje, para apoyos con función fin de línea tresbolillo, como para el resto de los apoyos, con un coeficiente de seguridad de 1,5.



V.- Carga vertical por fase en daN. En negrita valor máximo  
F.- Carga horizontal en daN

Esfuerzos con viento

DIMENSIONES DE CRUCETAS (m)			Dist. Fases	Cargas y Esfuerzos útiles por fase (Kg) Cs=1,50						
Tipo Montaje	d	c		CRUCETAS ATIRANTADAS						
M.O.	1,50	-----	1,50	V	100	200	250	300	400	537
	1,75	-----	1,75	F	675	673	670	667	661	654
	2,00	-----	2,00	V	100	200	250	300	400	862
Tresbolillo	2,40	1,50	2,40	V	100	200	250	300	400	537
	3,60	1,50	3,50	F	737	731	728	725	720	712
	3,60	1,75	3,60	V	100	200	250	300	400	537
	4,80	1,75	4,25	F	762	756	753	750	745	737
				V	100	200	250	300	400	731
				F	761	755	752	749	742	721
Doble Circuito	1,80	1,50	1,80	V	100	200	250	300	400	537
	2,40	1,50	2,40	F	376	373	371	370	367	363
			Dist. Fases	CRUCETAS PLANAS						
Tipo Montaje	d	c		N			RI			
M.O.	1,50	-----	1,50	V	200	400	671	800	1000	1074
	1,75	-----	1,75	F	673	661	646	639	627	623
	2,00	-----	2,00	V	200	400	544	700	800	878
Tresbolillo	2,40	1,50	2,40	F	673	661	653	644	639	634
	3,60	1,50	3,50	V	200	400	671	800	1000	1074
	3,60	1,75	3,60	F	734	723	708	700	689	685
	4,80	1,75	4,25	V	200	400	544	700	800	878
				F	733	721	712	703	696	692
				V	200	400	544	700	800	878
Doble Circuito	1,80	1,50	1,80	F	685	673	665	656	650	645
	2,40	1,50	2,40	V	200	400	671	800	1000	1074
Bóveda	1,65	-----	1,65	F	365	359	351	348	342	340
	2,00	-----	2,00	V	200	400	671	800	1000	1074
	2,00	-----	2,00	F	341	336	328	324	319	317

Esfuerzos con viento para apoyos Fin Línea Tresbolillo

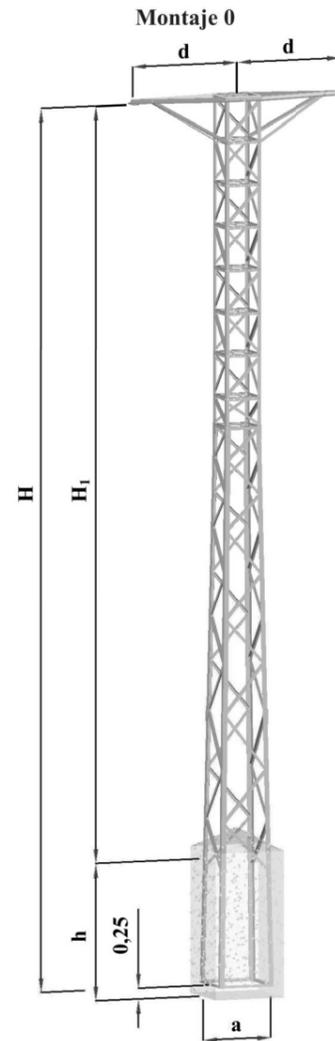
DIMENSIONES DE CRUCETAS (m)			Dist. Fases	Cargas y Esfuerzos útiles por fase (Kg) Cs=1,50						
Tipo Montaje	d	c		CRUCETAS ATIRANTADAS						
Tresbolillo	2,40	1,50	2,40	V	100	200	250	300	400	537
	3,60	1,50	3,50	F	728	722	719	716	711	703
	3,60	1,75	3,60	V	100	200	250	300	400	537
	4,80	1,75	4,25	F	752	746	743	741	735	727
Bóveda	1,65	-----	1,65	V	100	200	250	300	400	731
	2,00	-----	2,00	F	697	697	697	697	697	697
			Dist. Fases	CRUCETAS PLANAS						
Tipo Montaje	d	c		N			RI			
Tresbolillo	2,40	1,50	2,40	V	200	400	671	800	1000	1074
	3,60	1,50	3,50	F	702	691	661	635	594	579
	3,60	1,75	3,60	V	200	400	671	800	1000	1074
Bóveda	1,65	-----	1,65	F	725	714	699	691	680	676
	2,00	-----	2,00	V	200	400	544	700	800	878
Bóveda	2,00	-----	2,00	F	713	709	700	691	685	680
	2,00	-----	2,00	V	200	400	544	700	800	878



Poste C-3000 según Norma UNE-207017 - Serie Soldada

Esfuerzos con viento

Las siguientes tablas muestran los esfuerzos máximos admisibles con viento (en daN), en función del montaje, para apoyos con función fin de línea tresbolillo, como para el resto de los apoyos, con un coeficiente de seguridad de 1,5.



V.- Carga vertical por fase en daN. En negrita valor máximo  
F.- Carga horizontal en daN

Esfuerzos con viento

DIMENSIONES DE CRUCETAS (m)			Dist. Fases	Cargas y Esfuerzos útiles por fase (Kg) Cs=1,50						
Tipo Montaje	d	c		CRUCETAS ATIRANTADAS						
M.O.	1,50	-----	1,50	V	100	200	250	300	400	537
	1,75	-----	1,75	F	1032	1027	1025	1022	1017	1010
	2,00	-----	2,00	V	100	200	250	300	400	731
Tresbolillo	2,40	1,50	2,40	F	1032	1027	1025	1022	1017	1000
	3,60	1,50	3,50	V	100	200	250	300	400	862
	3,60	1,75	3,60	F	1032	1027	1025	1022	1017	993
	4,80	1,75	4,25	V	100	200	250	300	400	537
				F	1094	1091	1089	1086	1082	1076
				V	100	200	250	300	400	537
Doble Circuito	1,80	1,50	1,80	F	1119	1115	1113	1111	1106	1100
	2,40	1,50	2,40	V	100	200	250	300	400	731
			Dist. Fases	CRUCETAS PLANAS						
Tipo Montaje	d	c		N			RI			
M.O.	1,50	-----	1,50	V	200	400	662	800	1000	1063
	1,75	-----	1,75	F	1027	1017	1003	996	986	982
	2,00	-----	2,00	V	200	400	536	700	800	867
Tresbolillo	2,40	1,50	2,40	F	1027	1017	1010	1001	996	993
	3,60	1,50	3,50	V	200	400	662	800	1000	1063
	3,60	1,75	3,60	F	1094	1085	1074	1068	1059	1056
	4,80	1,75	4,25	V	200	400	536	700	800	867
				F	1093	1084	1077	1070	1065	1062
				V	200	400	536	700	800	867
Doble Circuito	1,80	1,50	1,80	F	1047	1038	1031	1024	1019	1016
	2,40	1,50	2,40	V	200	400	662	800	1000	1063
Bóveda	1,65	-----	1,65	F	544	539	533	529	524	523
	2,00	-----	2,00	V	200	400	662	800	1000	1063
	2,00	-----	2,00	F	521	516	510	506	501	500

Esfuerzos con viento para apoyos Fin Línea Tresbolillo

DIMENSIONES DE CRUCETAS (m)			Dist. Fases	Cargas y Esfuerzos útiles por fase (Kg) Cs=1,50						
Tipo Montaje	d	c		CRUCETAS ATIRANTADAS						
Tresbolillo	2,40	1,50	2,40	V	100	200	250	300	400	537
	3,60	1,50	3,50	F	841	841	841	840	841	841
	3,60	1,75	3,60	V	100	200	250	300	400	537
	4,80	1,75	4,25	F	819	819	819	819	819	819
Bóveda	1,65	-----	1,65	V	100	200	250	300	400	731
	2,00	-----	2,00	F	734	750	750	750	750	750
			Dist. Fases	CRUCETAS PLANAS						
Tipo Montaje	d	c		N			RI			
Tresbolillo	2,40	1,50	2,40	V	200	400	662	800	1000	1063
	3,60	1,50	3,50	F	863	863	863	863	863	863
	3,60	1,75	3,60	V	200	400	662	800	1000	1063
Bóveda	1,65	-----	1,65	F	841	841	841	841	841	841
	2,00	-----	2,00	V	200	400	536	700	800	867
Bóveda	2,00	-----	2,00	F	768	768	768	768	768	768
	2,00	-----	2,00	V	200	400	536	700	800	867



Plano No: **6**

Escala: S.E.

Fecha: **NOVIEMBRE-2021**

Referencia: **I DE I**

Autor: El Ingeniero Técnico Industrial

Francisco Ferrer Alencas, Co. 771  
Plaza de Castilla s/n. 04140. Carbonera (Almería)  
C.I.F. 990.136.001 - Fax: 990.45.43.04

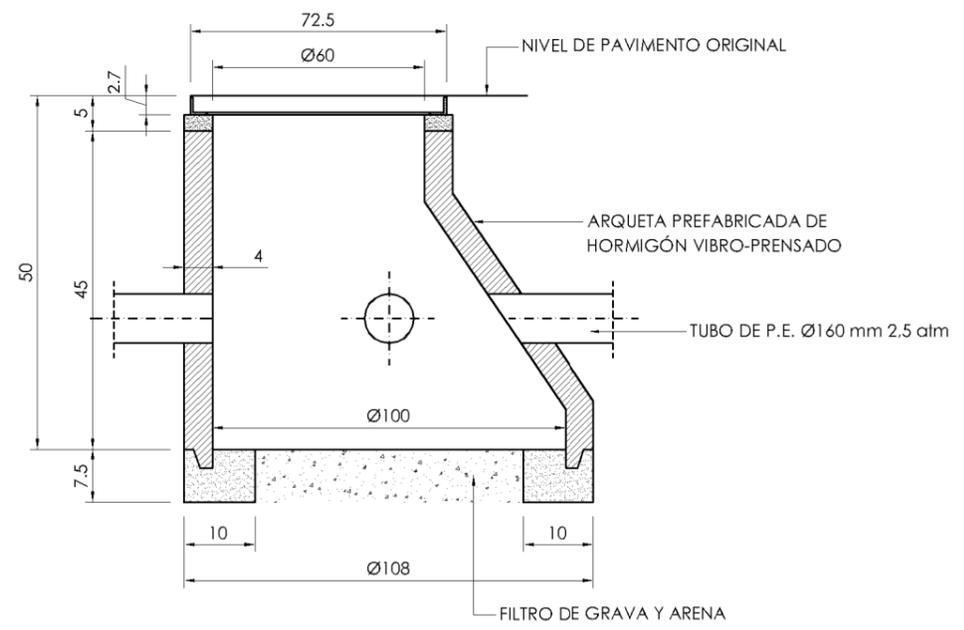
Promotor: **AYUNTAMIENTO DE SERÓN**

Situación: **SERÓN (ALMERÍA)**

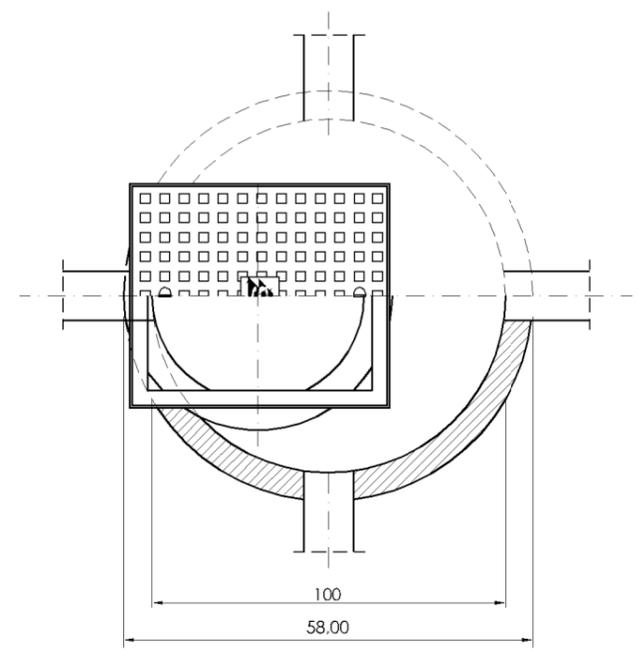
Proyecto de: **SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A NUEVA RESIDENCIA**

Plano de: **APOYOS M.T.**

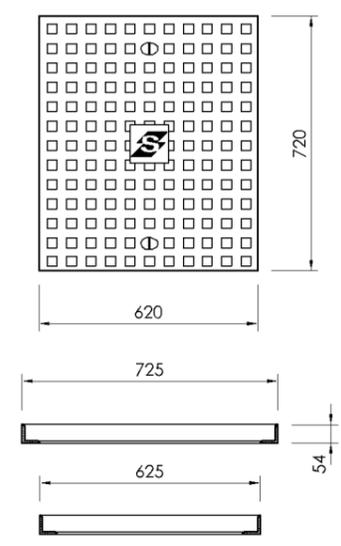
ARQUETA PREFABRICADA DE MEDIA TENSION



SECCION ARQUETA TIPO

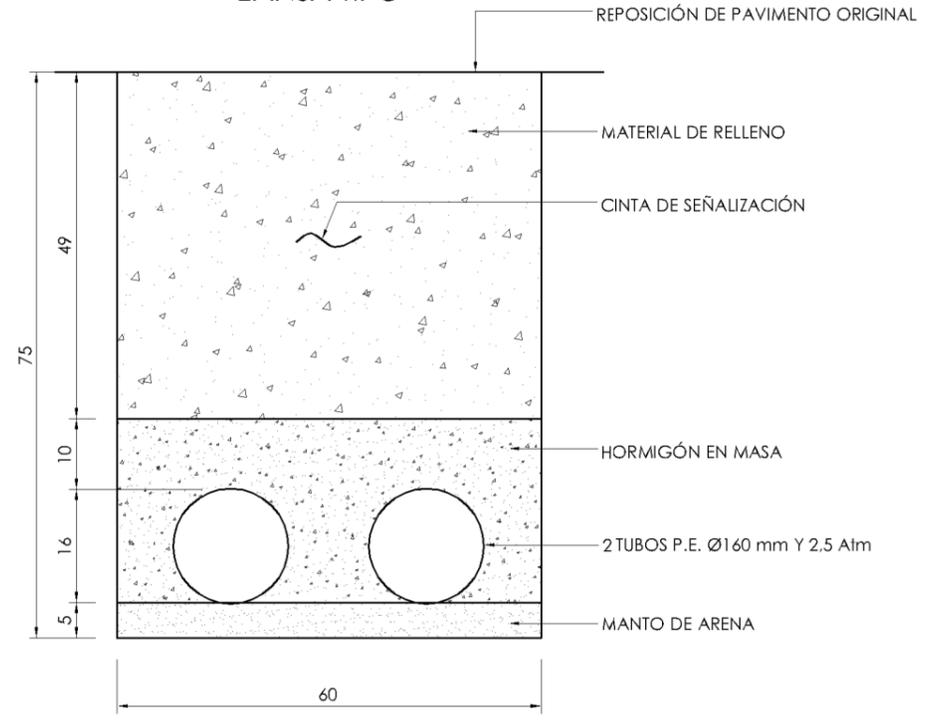


PLANTA ARQUETA TIPO



TAPA Y MARCO DE FUNDICION  
SEGUN NORMA ONSE 01.01-14A  
(Cotas en milímetros)

ZANJA TIPO



Proyecto de:	SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA A NUEVA RESIDENCIA		Promotor:	AYUNTAMIENTO DE SERÓN		Autor:	El Ingeniero Técnico Industrial		Fecha:	NOVIEMBRE-2021		Escala:	S.E.		Plano Nº:	7	
	Plano de:	DETALLE DE ARQUETA Y ZANJA		Situación:	SERÓN (ALMERÍA)		Referencia:	-		Hoja Nº:	I DE I						

Francisco Torre Asensio, Col. 7/11  
P.ºza del Casco Nº 3, 04140, Cartagena (Almería)  
Telf: 950.136.001 - Fax: 950.45.43.04

---

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

## **PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

### **1.- OBJETO**

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones cuyas características están especificadas en el correspondiente proyecto.

### **2.- DISPOSICIONES GENERALES**

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de Trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

Cuando se determine Reglamentariamente, el Contratista deberá estar clasificado, según RDL 2/2000 de 16 de Junio de 2000 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Igualmente deberá ser Instalador Autorizado en Alta Tensión y/o Baja Tensión, en su caso en la Categoría que reglamentariamente se determine, según RBT aprobado por Real Decreto de 2 de agosto de 2002.

El Contratista estará debidamente autorizado para trabajar en la Red de Distribución Eléctrica, por la Compañía Suministradora.

#### **2.1.- Condiciones facultativas legales**

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

a) 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.

b) Y, según los casos, Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión aprobado por Real Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre de 1968; Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto de 2 de agosto de 2002 y Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación de 12 de noviembre de 1982 aprobado por RD 3275/1982 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias de 6 de julio de 1984 ; y la Orden de 10 de Marzo de 2000, modificando ITC MIE RAT en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

c) Normas particulares y de normalización de la Cia. Suministradora de Energía Eléctrica.

d) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

f) Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

g) Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

h) Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

## **2.2.- Seguridad Pública**

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

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

## **3.- ORGANIZACION DEL TRABAJO**

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

### **3.1.- Datos de la obra**

Se entregará al Contratista dos copias de los Planos y un pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

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

Por otra parte el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de la Obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados.

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

### **3.2.- Replanteo de la obra**

Antes de comenzar las obras la Dirección Técnica hará el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Se levantará, por cuadruplicado, Acta de Replanteo firmada por el Director de Obra, por el representante del Contratista, y por el Coordinador de Seguridad y Salud

Los gastos de replanteo que pudieran ocasionarse, serán de cuenta del Contratista.

### **3.3.- Facilidades para la inspección**

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

### **3.4.- Materiales**

Los materiales que hayan de ser empleados en las obras serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección Técnica, que podrá rechazar si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

### **3.5.- Ensayos**

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

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista, hasta el porcentaje sobre la Ejecución Material fijado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. Si el importe de los análisis y ensayos excediese del anterior porcentaje, la diferencia sería abonada por el Promotor, no siendo computables los ensayos o análisis que no hayan sido satisfactorios.

### **3.6.- Limpieza y seguridad de las obras**

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

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

### **3.7.- Medios auxiliares**

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

### **3.8.- Ejecución de las obras**

El Contratista informará al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

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

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

La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

### **3.9.- Gastos por cuenta del Contratista**

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, permisos de paso, inspección y liquidación de las obras, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones deberán ser realizadas por el Contratista adjudicatario, excepto cuando Reglamentariamente se determine, según Art. 18 del vigente RBT; en cuyo caso se realizará la inspección inicial por un Organismo de Control, corriendo en cualquier caso los gastos por cuenta del Contratista.

### **4.- DISPOSICION FINAL**

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

El plazo de garantía deberá ser, al menos de un año. Se recomienda el sistema de ejecución por contrata.

Almería, noviembre de 2021

**El Ingeniero Técnico Industrial.**

**Fdo.: Francisco Ferre Asensio  
Cgdo.Nº771**

**PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE LINEAS  
AEREAS DE MEDIA TENSION.**

**OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.**

**Artículo 1:**

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de Media Tensión, hasta 25KV., sobre apoyos metálicos.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de líneas aéreas de M.T.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

**EJECUCION DE LOS TRABAJOS.**

**Artículo 2:**

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

**CAPITULO I.: MATERIALES.**

**Artículo 3: Norma general.**

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de su instalación el Contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc. que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su aceptación definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica aún después de colocados, si no cumplieren las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

**Artículo 4: Conductores.**

Tendrán las secciones especificadas en el proyecto.

Serán de Aluminio/Acero y deberán cumplir las condiciones fijadas en las Normas UNE 21.016 y 21.018, admitiéndose las secciones: 31,10/ 54,59/ 78,6 y 116,2 mm<sup>2</sup>. correspondientes a las denominaciones UNE: LA-30/ LA-56/ LA-78 y LA-110.

**Artículo 5: Apoyos.**

Los apoyos serán metálicos y estarán protegidos contra la corrosión por medio de una galvanización en caliente adecuada, de acuerdo con la Norma UNE 37.501 y recomendación UNESA 6.618.

Las alturas y montajes de los apoyos, así como la separación de las crucetas serán, para cada caso, las especificadas en el proyecto. Los esfuerzos libres en cabeza y la carga máxima vertical de las crucetas serán como mínimo las especificadas, para cada caso, en el proyecto.

**Artículo 6: Aislamiento.**

Salvo que se especifique lo contrario, tanto para 6KV., como para 20 y 25KV., se podrán utilizar, según se indique en la Memoria uno de los dos siguientes tipos de aislamiento:

**a)** cadenas de tres aisladores de vidrio nº1.503, con las características siguientes:

- Tensión de contorneo en seco..... 145KV.
- Tensión de contorneo bajo lluvia..... 90KV.

**b)** aisladores elastoméricos "Very\*Lite" de amarre tipo 401025-0215, con las características siguientes:

- Herraje..... acero
- Longitud..... 476 mm
- Diámetro..... 89 mm
- Peso..... 1,30 Kg
- Carga mecánica..... 70 KN
- Carga de rutina..... 34 KN
- Línea de fuga..... 787 mm
- Tensión de contorneo en seco..... 150 KV
- Tensión de contorneo bajo lluvia..... 130 KV

**Artículo 7: Seccionamiento.**

Se utilizarán seccionadores I, 36 KV. 25 A.

Si fuera imprescindible utilizar seccionadores tipo corte/expulsión se dotará al apoyo de una losa de hormigón hidrofugado de 20cm de espesor y de 5x5m en planta, con dos mallazos Ø 8x15x15.

**Artículo 8: Pararrayos autovalvulares.**

Tendrán necesariamente una intensidad de descarga de 5 KA. y tendrán una p.a.t. diferente a la del apoyo.

**Artículo 9: Protección para aves.**

Si fuera necesario proteger con medidas antielectrocución para aves el apoyo que soporta los elementos de corte y protección se tomarán las siguientes medidas:

Se aislarán los puentes, medida correctora E-04, con cinta aislante que tiene una tensión de perforación de 36,5 KV.

Aun siendo suficiente la anterior medida, para más abundancia, también se utilizará la medida correctora E-08, aislando totalmente la cruceta inferior, en la que están situados los seccionadores.

Para ello se encintará el conductor y la cruceta con una capa de cinta MASTIC 3M 2228, que presenta una tensión de perforación de 26 KV. Esta capa se cubrirá con otra a base de cinta SILICONA 3M 70, con solape superior al 50%, que presenta una tensión de perforación de 10,5 KV.

**CAPITULO II: EJECUCION.**

**Artículo 10: Replanteo.**

El replanteo de los apoyos se hará por la Dirección Técnica, con representación del Contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime convenientes la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del Contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

### **Artículo 11: Excavación.**

La ejecución de las excavaciones se realizará de acuerdo con las dimensiones especificadas, para cada caso, en el proyecto.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

**Excavación:** Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra, comprende la retirada de tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

**Explanación:** Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramental y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

Se tendrán presentes las siguientes instrucciones:

a) Las dimensiones de la excavación se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las dadas por la Dirección Técnica. Las paredes del hoyo serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

b) En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado.

La explanación se prolongará hasta 30cm., como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que la parte inferior del apoyo no quede en contacto con la tierra.

c) El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso de que entrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno del hormigón.

d) La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que circunde el apoyo. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

e) Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenamiento, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos.

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 de 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.

#### **Artículo 12: Transporte, acarreo y acopio a pie de hoyo.**

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.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta a la Dirección Técnica de las anomalías que se produzcan.

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

#### **Artículo 13: Cimentaciones.**

Comprende el suministro de hormigón a pie de hoyo y el hormigonado de los macizos de las fundaciones.

El hormigón será prefabricado, procedente de planta, la cual necesariamente cumplirá lo prescrito en la vigente instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

El Hormigón será HM-20/IIa/40/P.

Previa autorización de la Dirección Técnica podrán utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

### **Ejecución de las cimentaciones:**

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el proyecto.

Los encofrados serán mojados antes de empezar el hormigonado. En tiempos de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, puede seguirse el hormigonado, tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Cuando sea necesario interrumpir el trabajo de hormigonado, al reanudar la obra, se lavará la parte construida con agua, barriéndola con escobas metálicas y cubriendo después la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido.

Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10cm., como mínimo, en terrenos normales, y en 20cm. en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10%, como mínimo, como vierte aguas. Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30cm. bajo el nivel del suelo, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

a) Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 25cm. de espesor, de manera que teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.

b) Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo o el apoyo completo, según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo, en el primer caso, o bien, se aplomará el apoyo completo, en el segundo caso, inmovilizando dichos apoyos por medio de vientos.

c) Cuando se trate de apoyos de ángulo o de final de línea, se dará a la superficie de la base o al apoyo una inclinación del 0,5 al 1% en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.

d) Después se rellenará de hormigón el foso, o bien se colocará el encofrado en las que sea necesario, vertiendo el hormigón y apisonándolo a continuación.

e) Al día siguiente de hormigonada una fundación, y en caso de que tenga encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.

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

### **Controles de calidad**

Los ensayos y pruebas analíticas, y la emisión de los informes técnicos necesarios serán realizados por laboratorio inscrito en el Registro de Entidades Acreditadas (Homologados y acreditados en el área correspondiente) por la Junta de Andalucía.

Las muestras serán 5 probetas por camión, elegido aleatoriamente. Las probetas se romperán: 2 a los 7 días y 3 a los 28.

### **Artículo 14: Izado de los apoyos.**

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

a) El armado de los 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.

b) Si en el transcurso 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.

c) No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Solo podrá enderezarse previo consentimiento de la Dirección Técnica. En 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.

d)El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos fin de línea o ángulo, que se le dará 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%.

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

f)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.

g)Una vez terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

h)Después del izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

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

#### **Artículo 15: Puestas a tierra.**

El trabajo detallado en este epígrafe, comprende la apertura y cierre del foso y zanja para la hincada del electrodo, así como la conexión del electrodo al apoyo.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: electrodos de difusión o anillos cerrados.

#### **Electrodos de difusión:**

Los electrodos serán de cobre de 2m. de longitud y Ø 14mm.

Cada apoyo dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a  $20\Omega$ . Los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de  $35\text{mm}^2$ . de sección, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de  $50\text{mm}^2$ . de sección cada uno.

Al pozo de cada electrodo se le dará una profundidad tal que el extremo superior de cada uno, ya hincado, quede como mínimo a 0,50m. por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Los electrodos deben quedar aproximadamente a unos 80cm. del macizo de hormigón. Cuando sea necesario más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3m. del macizo de hormigón.

#### **Anillo cerrado:**

La resistencia de difusión no será superior a  $20\Omega$ , para lo cual se dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios con un mínimo de dos electrodos.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de  $35\text{mm}^2$ ., pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de  $50\text{mm}^2$ . de sección cada uno. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 50cm. de profundidad y de forma que cada punto del mismo quede distanciados 1m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

#### **Comprobación de los valores de resistencia de difusión:**

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.

#### **Artículo 16: Tendido de los conductores.**

a) No se comenzará el tendido de un cantón si todos los apoyos de éste no están recepcionados.

De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días de la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

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

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

d) Se dispondrá, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de apoyos de alineación del cantón más grande.

Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro, como mínimo, 20 veces el del conductor.

e) Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impidan la caída de los 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., M.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., M.T. o B.T.), una vez conseguido del propietario el corte, se tomarán las siguientes precauciones:

1ª) Comprobar que están abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intespectivo.

2ª) Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

3ª) Reconocimiento de la ausencia de tensión.

4ª) Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

5ª) Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

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

f) Si existiese arbolado que pueda dañar los conductores, y éstos a su vez a los árboles, se dispondrán de los medios especiales para que esto no ocurra.

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

g) El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de éstas prescripciones.

#### **Artículo 17: Tensado y regulado.**

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

b) Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la Contrata estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

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

d) Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante cinco minutos.

e) El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fue medida.

Iguals datos facilitar4 de todos los vanos de cruzamiento.

f) El afino y comprobaci3n del regulado se realizar4 siempre por la flecha.

g) En el caso de cantones de varios vanos, despu4 del tensado y regulado de los conductores, se mantendr4n 4stos sobre las poleas durante 24 horas como m4nimo, para que puedan adquirir una posici3n estable. Entonces se proceder4 a la realizaci3n de los anclajes y luego se colocarn4 los conductores sobre las grapas de suspensi3n.

h) 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 deb4 resultar, se volver4 a engrapar, y si el conductor se ha da4ado se cortar4 el trozo que la Direcci3n T4cnica marque, ejecut4ndose los manguitos correspondientes.

i) En los puentes flojos deber4n cuidarse la distancia a masa y la verticalidad de los mismos, as4 como su homogeneidad.

j) En las operaciones de engrapado se cuidar4 especialmente la limpieza de su ejecuci3n, emple4ndose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

k) Si hubiera alguna dificultad para encajar entre s4 o con el apoyo alg4n elemento de los herrajes, 4ste no deber4 ser forzado con martillo y debe ser cambiado por otro.

l) Al ejecutar el engrapado de las cadenas de suspensi3n, se tomar4n 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, 4ste desplazamiento no se har4 a golpe de martillo u otra herramienta; se suspender4 el conductor, se dejar4 libre la grapa y 4sta se correr4 a mano hasta donde sea necesario. La suspensi3n del cable se har4, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no da4en el cable.

El apretado de los estribos se realizar4 de forma alternativa para conseguir una presi3n uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

El punto de apriete de la tuerca ser4 el necesario para comprimir la arandela el4stica.

**Artículo 18: Numeración de apoyos. Avisos de peligro eléctrico.**

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

La placa de señalización de "Riesgo Eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo.

**Artículo 19: Tolerancias en la ejecución.**

**Desplazamientos de apoyos sobre su alineación:**

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

**Desplazamiento de apoyos sobre el perfil longitudinal de la línea con relación a la situación prevista:**

La distancia de los conductores respecto al terreno debe permanecer, como mínimo, iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

**Verticalidad en los apoyos:**

En los apoyos de alineación se admitirá una tolerancia de 0,2% sobre la altura del apoyo. En los demás, igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado d) del Art.14

**Tolerancia de regulación:**

Los errores admisibles en las flechas serán:

De  $\pm 2,5\%$  en el conductor que se regula respecto a la teórica.

De  $\pm 2,5\%$  entre dos conductores situados en planos verticales.

De  $\pm 4\%$  entre dos conductores situados en planos horizontales.

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la afluencia. Dicho fenómeno solo afecta al primero de los errores, o sea, 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.

**Artículo 20: Seguridad.**

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Reglamento de Seguridad Vial.

En los cruzamientos o paralelismos con vías públicas tanto en el tendido como en el regulado se tendrá en cuenta el apartado e) del Art. 16.

Igualmente se tomarán las oportunas precauciones para evitar accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

En cuanto a la seguridad de los operarios se tendrá rigurosamente en cuenta el Plan de Seguridad y Salud debidamente aprobado y las órdenes del Coordinador de Seguridad.

Almería, noviembre de 2021

**El Ingeniero Técnico Industrial.**

**Fdo.: Francisco Ferre Asensio  
Cgdo.Nº771**

**PLIEGO DE DE CONDICIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE CENTROS DE  
TRANSFORMACION INTEMPERIE**

**OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.**

**Artículo 1:**

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de Centros de Transformación tipo intemperie.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de Centros de Transformación tipo intemperie.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

**EJECUCION DE LOS TRABAJOS.**

**Artículo 2:**

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

**CAPITULO I.: MATERIALES.**

**Artículo 3: Norma general.**

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de su instalación el Contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc. que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su aceptación definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica aún después de colocados, si no cumplieren las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

**Artículo 4: Apoyo.**

Será metálico y estará protegido contra la corrosión por medio de una galvanización en caliente adecuada, de acuerdo con la Norma UNE 37.501 y recomendación UNESA 6.618.

La altura y disposición del apoyo será tal que las partes bajo tensión (en Alta) se encuentren como mínimo a 5m. de altura sobre la losa de hormigón. La parte inferior de las masas del equipo (cuba del transformador, interruptor, etc.) deberá estar situada respecto a la losa de hormigón a una altura no inferior a 3m.

**Artículo 5: Aislamiento.**

Salvo que se especifique lo contrario, tanto en 6KV., como en 20 y 25KV., se utilizarán cadenas de tres aisladores de vidrio nº 1.503, con las características siguientes:

Tensión de contorno en seco..... 145 KV.  
Tensión de contorno bajo lluvia..... 90 KV.

Los aisladores rígidos serán tipo ARVI-42, debiendo soportar sin deterioro, ni arco de contorno en seco la tensión de 60 KV.

**Artículo 6: Seccionamiento.**

Los seccionadores serán III, 36 KV., 200A., tipo exterior, con mando por estribo y sistema de bloqueo.

Los seccionadores, así como sus accionamientos correspondientes en su caso, tienen que estar dispuestos de manera tal que no maniobren intespectivamente por efectos de la presión o de la tracción ejercida con la mano sobre el varillaje, por la presión del viento, por trepidaciones, por la fuerza de gravedad, o bajo esfuerzos electrodinámicos producidos por las corrientes de cortocircuito.

Los aisladores de los seccionadores estarán dispuestos de tal forma que las corrientes de fuga vayan a tierra y no entre bornes de un mismo polo ni entre polos.

**Artículo 7: Fusibles.**

Las bases serán I, tipo exterior, 36 KV., 400A. Los fusibles serán A.P.R., 36 KV., tipo exterior según Norma UNE 21.120.

La intensidad nominal, en amperios, se regirá según la siguiente tabla:

Potencia (KVA.)	Tensión (KV.)		
	6	20	25
10	4	2,5	2,5
25	8	2,5	2,5
30	10	4	2,5
50	16	5	5
75	25	8	6,3
100	32	10	8
125	40	16	10
160	50	16	12,5
250	100	25	20

**Artículo 8: Pararrayos autovalvulares.**

Tendrán necesariamente una intensidad de descarga de 5 KA. y se unirán a la p.a.t. general.

**Artículo 9: Transformadores de potencia.**

Serán III, de conexión triángulo estrella. Los de 6 y 25 KV. llevarán bajo tapa las conexiones necesarias para la tensión de 20 KV.

El tipo de refrigeración será la natural en transformadores provistos con aceites. Otros posibles fluidos refrigerantes deberán cumplir la reglamentación vigente, quedando prohibido el uso de los alkareles (piraleno).

Irán provistos de reguladores de tensión situados sobre la tapa del transformador que se puedan accionar sin carga, con una regulación del  $\pm 5\%$  de la nominal.

Llevarán, en sitio visible, una placa en la que irá grabado: la casa fabricante, tensiones del primario y del secundario y número de fabricación.

**Artículo 10: Embarrado.**

Se utilizarán varillas de cobre de  $\varnothing 12$  mm.

Las distancias mínimas entre fases y entre fase y tierra será 32 cm. en las instalaciones situadas hasta 1.000 m. sobre el nivel del mar; para alturas superiores la distancia se incrementará en un 1,25% por cada 100 m. o fracción.

La distancia máxima entre puntos de apoyo será de 83 cm.

**Artículo 11: Descarga en B.T.**

Serán de las secciones especificadas en el proyecto.

Los conductores serán doble capa de aislamiento a base de polietileno reticulado, tipo VV 0,6/1 KV., con una tensión de prueba de 4.000 V. La cubierta exterior del cable será de PVC de color negro, que deberá llevar grabado de forma indeleble, cada 30 cm., la identificación del conductor, nombre del fabricante y año de fabricación.

Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales.

**Artículo 12: Cuadro de B.T.**

Será un armario de material aislante y autoextinguible, de doble aislamiento y grado de protección mínima IP-439 según UNE 20.234.

**CAPITULO II: EJECUCION.**

**Artículo 13: Replanteo.**

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del Contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime convenientes la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del Contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

**Artículo 14: Excavación apoyo.**

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

**Excavación:** Se refiere a la excavación necesaria para el macizo de la fundación del apoyo, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra, comprende la retirada de tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas,

entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

**Explanación:** Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de poder ejecutar la losa de hormigón, comprendiendo el suministro de explosivos, herramental y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

Se tendrán presentes las siguientes instrucciones:

a) Las dimensiones de la excavación se ajustará lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las dadas por la Dirección Técnica. Las paredes del hoyo serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

b) En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado.

La explanación se prolongará hasta 30cm., como mínimo, por fuera de la losa de hormigón, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante.

c) El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso de que entrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno del hormigón.

d) La tierra sobrante de las excavaciones deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que circunde la losa. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

e) Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación almacenamiento, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos.

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 de 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.

**Artículo 15: Excavación y relleno de zanjas.**

Las zanjas no se excavarán hasta que se vaya a efectuar la colocación de los conductores y en ningún caso con una antelación superior a ocho días. El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con el fin de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se compactarán bien.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

**Artículo 16: Transporte, acarreo y acopio a pie de hoyo.**

El apoyo no será arrastrado ni golpeado, Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquier de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

**Artículo 17: Cimentación.**

Comprende el hormigonado del macizo de la fundación, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo.

El amasado del hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar que se mezcle con la tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le darán vueltas a la mezcla,

debiendo quedar ésta de color uniforme; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria

Se empleará hormigón cuya dosificación sea 200Kg/m<sup>3</sup>. La composición normal de la mezcla será: 1 de cemento por 3 de arena y 6 de grava. La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las condiciones climatológicas y los áridos que se empleen, el hormigón obtenido será de consistencia plástica.

#### **Artículo 18: Izado del apoyo.**

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

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y se le dará una inclinación del 0,5 al 1% en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. Se admitirá una tolerancia del 0,2%.

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

En el montaje e izado del apoyo como observancia principal de realización ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes.

Después del izado y antes del recubrimiento del apoyo, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al recubrimiento, la Contrata dará aviso para que el apoyo sea recepcionado por la Dirección Técnica.

#### **Artículo 19: Puesta a tierra.**

Se utilizará el sistema 8 de D. Julián Moreno Clemente, según planos adjuntos.

La solera de hormigón tendrá 3,00x3,00 m. en planta, incluido el bordillo.

El bordillo será prefabricado de hormigón, de 25x15x12 cm., rejuntado con mortero de cemento, con una

cimentación de 0,25 m. de ancho y 0,15 de altura, en hormigón ciclópeo.

La solera, en hormigón hidrofugado, tendrá 20cm. de espesor y una pendiente del 1,5%

El apoyo se recubrirá, hasta 3 m. contados desde la losa, con una fábrica de ladrillo hilera doble de 25x12x9cm., recibidos con mortero de cemento. La terminación será un enfoscado de mortero de cemento fratasado y pintura impermeable tipo feb-revetón liso, o similar, color blanco, en dos capas cruzadas (0,5 Kg./m<sup>2</sup>). Esta obra de fábrica se atará con un zuncho superior de hormigón armado (4 Ø 12, cercos Ø 6 a 20 cm.). El recubrimiento se cerrará con un entramado tipo Nervometal 0,5 mm., con una capa de compresión de 5 cm. en forma de punta de diamante.

El anillo de la p.a.t. general será en cable desnudo, de cobre, de 50 mm<sup>2</sup>. Las picas serán de cobre de 2 m. de longitud y Ø 14 mm., las cuales se alojarán en taladros, realizados con broca de Ø 35 mm., rellenos con bentonita tipo Gadorgel, en polvo seco. Esta bentonita se retacará con la propia pica hasta conseguir una consistencia que asegure un perfecto contacto con toda la superficie de la pica. Las cabezas de las picas quedarán a la profundidad especificada en el proyecto. El conductor de unión con el anillo será 1x50 mm<sup>2</sup>. (Cu), tipo RV 0,6/1 KV., bajo tubo PVC Ø 63 mm.

La p.a.t. del neutro será independiente del sistema general de p.a.t., y separada del anillo la distancia "D" especificada en el proyecto. Estará constituido por tres picas separadas entre sí 0,50 m. El sistema de clavado será idéntico al del sistema general. El conductor de unión será 1x50 mm<sup>2</sup>. (Cu), tipo RV 0,6/1 KV., bajo tubo PVC Ø 63 mm.

#### **Artículo 16: Seguridad.**

Al realizar los trabajos en las proximidades de vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales que especifica el vigente Código de Circulación. Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de las obras.

Almería, noviembre de 2021

**El Ingeniero Técnico Industrial.**

**Fdo.: Francisco Ferre Asensio  
Cgdo.Nº771**

**PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE**  
**LINEAS SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION.**

**OBJETO Y CAMPO DE APLICACION.**

**Artículo 1:**

El presente Pliego determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas de Baja Tensión subterráneas, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de líneas de B.T. subterráneas.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

**EJECUCION DE LOS TRABAJOS.**

**Artículo 2:**

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

**CAPITULO I: MATERIALES.**

**Artículo 3: Norma general.**

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Antes de su instalación el Contratista presentará a la Dirección Técnica los catálogos, cartas, muestras, etc. que ésta le solicite. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

Este control previo no constituye su aceptación definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Técnica aún después de colocados, si no cumplieren las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por la contrata por otros que cumplan las calidades exigidas.

**Artículo 4: Conductores.**

Serán de las secciones especificadas en los planos y en la memoria.

Todos los conductores serán doble capa de aislamiento a base de polietileno reticulado, tipo RV 0,6/1 KV., con una tensión de prueba de 4.000 V. y deberán cumplir la correspondiente norma UNE-HD 603. La cubierta exterior del cable será de PVC de color negro, que deberá llevar grabado de forma indeleble, cada 30 cm., la identificación del conductor, nombre del fabricante y año de fabricación.

Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar: el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

**Artículo 5: Tubería para canalizaciones subterráneas.**

Se utilizarán exclusivamente tubos protectores conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4. El diámetro exterior de los tubos será el indicado en el proyecto, siendo, como mínimo el siguiente:

Sección nominal de los conductores Unipolares	Diámetro exterior de los tubos
50 mm <sup>2</sup>	140 mm
95 mm <sup>2</sup>	140 mm
150 mm <sup>2</sup>	180 mm
240 mm <sup>2</sup>	225 mm

## **CAPITULO II: EJECUCION.**

### **Artículo 6: Replanteo.**

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Técnica, con representación del Contratista. Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime convenientes la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del Contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, será nuevamente ejecutado por la Dirección Técnica.

### **Artículo 7: Excavación y relleno.**

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

Las zanjas tendrán 0,60 m. de ancho y 0,70 m. de profundidad, como mínimo, pudiendo aumentarse la profundidad por los condicionantes del terreno, otros servicios, etc. En cruzamientos y en calzadas, esta profundidad se aumentará a 0,80m.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se compactarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.) se emplearán máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del tipo de zanja descrito anteriormente.

#### **Artículo 8: Colocación de los tubos.**

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público, y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y preferentemente paralelo a referencias fijas, como líneas de fachada y bordillos.

En los puntos donde se produzcan cambios de dirección, se dispondrán arquetas. Además, para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, según indicación en proyecto.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 10 cm. A unos 20 cm. de la superficie se situará la cinta señalizadora.

En los cruces de calzada los tubos se protegerán con una capa de hormigón de 15 cm. de espesor, dejando un segundo tubo de reserva.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan dañar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A la entrada a las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

#### **Artículo 9: Arquetas de registro.**

Serán del Modelo "A-1", es decir, de 0,62x0,72 m. en planta y 0,85 m. de profundidad, o del Modelo "A-2", dejándose como fondo la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

El conjunto tapa/marco será de fundición, modelo RA-5 o similar, de un peso aproximado de 63 Kg., tapa de 620x720 mm., con la leyenda que figura en plano.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas, con el objeto de evitar accidentes.

#### **Artículo 10: Tendido de los conductores.**

No se instalará más de un circuito por tubo.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como de roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores, o en su defecto los indicados en las normas UNE 20.435.

#### **Artículo 11: Empalmes.**

Si fuese absolutamente necesario realizar empalmes, se realizarán exclusivamente en las arquetas, usando fichas de conexión, las cuales se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12KV./mm., con tres capas a medio solape y encima una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

#### **Artículo 12: Puesta a tierra del neutro.**

El neutro se pondrá a tierra al menos una vez cada 500m. de longitud de línea y en los 200m. finales, utilizando para ello las arquetas de donde partan las derivaciones importantes.

#### **Artículo 13: Seguridad.**

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales que especifica el vigente Reglamento General de Circulación.

Se tendrán en cuenta los Reglamentos de Policía de Carreteras de las distintas Administraciones Públicas que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras.

Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de las obras.

Almería, noviembre de 2021

**El Ingeniero Técnico Industrial.**

**Fdo.: Francisco Ferre Asensio**  
**Cgdo.Nº 771**

---

## **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO P. P. N° 1 LINEA MEDIA TENSION PRINCIPAL</b>									
MAG1L00025	<b>UD APOYO TIPO C-14-3000 RUS TR (s=2,40 m)</b> Ud.soporte tipo C-14-3.000 RUS-TR (s=2,40m.) CR-II , con 3 crucetas, 3 aisladores elastoméricos, soportes para 3 seccionadores I .						1,000	2.848,67	2.848,67
D36ZM534	<b>UD APOYO TIPO C-14-2000 RUS TR (s=2,40 m)</b> Ud. de apoyo tipo C-14-2.000 RUS TR (s=2,40m.) CR-I, incluso ex cavación, cimentación, puesta a tierra, izado, montaje y graneteado. Completamente terminado.						1,000	2.631,31	2.631,31
D36ZM114	<b>KM CONDUCTOR Y TEND.LINEA DE 3 AL-Ac DE 54,6 MM2</b> Km línea aérea de Media Tensión , con conductor de Al / Ac de 54,6 mm2 de sección , tipo LA-56 , incluyendo tendido , tensado y retensionado. Medida la unidad ejecutada	1	0,275			0,275			
							0,275	3.139,42	863,34
D36ZI105	<b>UD ENTRONQUE EN TENSION I</b> Ud. de entronque en tensión , realizado según conexiones de la compañía suministradora , incluso conexión provisional de las redes afectadas a un grupo elev ctrogeno y p.p. de conectores , cableado , protecciones y demás medios auxiliares , incluida la adopción de todas las medidas de seguridad exigidas por la Compañía suministradora , de acuerdo con la legislación vigente.Medida la unidad ejecutada.	0-1	1			1,000			
							1,000	2.744,84	2.744,84
DFGH34JU567K	<b>UD ADECUACION RED A ENDESA</b>	1				1,000			
							1,000	3.316,96	3.316,96
MAG1L00017	<b>UD SECCIONADORES UNIP. INTEMPERIE (36KV)</b> Ud.juego de seccionadores unipolares de cuchillas de intemperie, 36Kv, incluso conexión y cableado . Medida la unidad ejecutada.	1				1,000			
							1,000	902,89	902,89
D36ZM113	<b>UD PUESTA A TIERRA COMPLETA</b> Ud de tierras complementarias. Medida la unidad ejecutada.	1				1,000			
							1,000	101,25	101,25
D36ZM109	<b>UD PROTECCION AVIFAUNA KIT AMARRE GA1</b> Ud.protección E-04 en conductores con cinta mastic 3M-2228 y 26 Kv y recubierta con cinta de silicona 3M70 con solape superior al 50% con tensión de perforación de 10,5 Kv . Se aislará desde los extremos hasta 400 mm másde los terminales.Medida la unidad ejecutada.	6				6,000			
							6,000	302,41	1.814,46
D36ZM110	<b>UD FORRADO AVIFAUNA APOYO SIMPLE AMARRE</b> Ud.forrado avifauna en apoyo simple amarre.Medida la unidad ejecutada.						1,000	339,90	339,90
VV3V1011	<b>M2 FABRICA LADRILLO PERF.7CM 1PIE 1° APOYO</b> Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x7 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir perimetro poste , i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	4	1,2000		2,5000	12,0000			
							12,000	15,77	189,24

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VV3V1021	<b>M3 HORMIGON H-200/40 LOSA 3X3 1° APOYO</b> Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente normal, elaborado en central en losa perimetral al poste de 3 x 3 x 0,20 metros, incluso vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	1	3,0000	3,0000	0,2000	1,8000			
							1,800	72,43	130,37
VV3V1031	<b>M2 ENFOSCADO BUENA VISTA 1/3 VERT 1° APOYO</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor del perímetro de tabiquería del poste, regleado i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos.	4	1,2000		2,5000	12,0000			
							12,000	10,47	125,64
VV3V1041	<b>ML BORDILLO HORMIG.14-17-28 ,1° APOYO</b> Ml. de bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 14-17x28 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza	4	3,0000			12,0000			
							12,000	17,48	209,76
E28EA0201	<b>M2 PINTURA PLÁSTICA MATE UNIVERSAL, 1°APOYO</b> M2 de pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales del cerramiento perimetral del poste, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	4	1,200		2,500	12,000			
							12,000	3,88	46,56
<b>TOTAL CAPÍTULO P. P. N° 1 LINEA MEDIA TENSION PRINCIPAL.....</b>									<b>16.265,19</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO P. P. N° 2 CENTRO DE TRANSFORMACION</b>									
D36ZT437	<b>UD CENT.TRANS.INTEMPERIE 160KVA-25-20KV/BT</b> Ud. de trafo 100KVA--25-20kV/400-230V, instalado, incluso conexión en MT, descarga en BT y conexión al sistema de p.a.t. Completamente instalado.	1					1,000	5.751,23	5.751,23
E4E4E4E4	<b>UD APOYO TIPO C-12-2..00 RUS-M.O(s=1,50) PARA 3 CORT I Y TRAFIO</b> Ud.soporte tipo C-12-2.000 RUS-M.O. (s=1,50m.) CR-I con crucetas, 3 aisladores elastoméricos, soportes para 3 cortacircuitos I corte/expulsión, trafo y autoválvulas ,incluso excavación, puesta a tierra, izado, montaje y granateado. Completamente terminado	1					1,000	2.043,62	2.043,62
D36Z1102	<b>UD JUEGO PARARAYOS -AUTOVÁLVULARES 36Kv,10KA</b> Ud. de juego pararrayos autovalvulares, 36Kv, 10kA, incluso conexión y cableado con cable trenzado y varilla de cobre 8mm diam.	1					1,000	810,68	810,68
D36Z1104	<b>UD CUADRO BT 4 SALIDAS PARA CT INTERPERIE</b> Ud. de instalación con fusibles en B.T., con transformadores de Intensidad, completamente instalado.	1					1,000	941,91	941,91
D36ZH3	<b>UD RED DE TIERRAS PARA CT</b> Ud. de red de tierras para Centro de Tránsformación 100 Kvas incluida la puesta a tierra del neutro (D= 12 m.)	1					1,000	626,80	626,80
D36Z1103	<b>UD -CONJ.3 CORTOCIRC. I CORTE-EXP..( Cut-out) 36kv,400A,c/c10A</b> Ud. de conjunto de 3 cortacircuitos I, tipo corte/expulsión (cut/out), 36KV., 400A. (c/c 5A) incluso conexión y cableado , totalmente instalados.	1					1,000	535,89	535,89
D36ZM109	<b>UD PROTECCION AVIFAUNA KIT AMARRE GA1</b> Ud.protección E-04 en conductores con cinta mastic 3M-2228 y 26 Kv y recubierta con cinta de silicona 3M70 con solape superior al 50% con tensión de perforación de 10,5 Kv . Se aislará desde los extremos hasta 400 mm másde los terminales.Medida la unidad ejecutada.	6					6,000	302,41	1.814,46
D36ZM110	<b>UD FORRADO AVIFAUNA APOYO SIMPLE AMARRE</b> Ud.forrado avifauna en apoyo simple amarre.Medida la unidad ejecutada.						1,000	339,90	339,90
D3620ZM103	<b>UD CRUCETA DERIVACION</b> Ud. de cruceta de derivación , con tres aisladores elastomericos , y tres grapas de amarre. Medida la unidad ejecutada. APOYO 23	1					1,000	137,10	137,10
D36ZM106	<b>UD AMARRE DE LINEA UN CRUCETA</b> Ud. de amarre de linea de una cruceta con sus correspondientes grapas(3) y aisladores (3). Medida la unidad ejecutada.	1					1,000	165,97	165,97

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VV3V101	<b>M2 FABRICA LADRILLO PERF.7CM 1PIE</b> Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x7 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir perímetro poste de CT, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	4	1,2000		2,5000	12,0000			
							12,000	11,06	132,72
VV3V102	<b>M3 HORMIGON H-200/40 LOSA</b> Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. y ambiente normal, elaborado en central en losa perimetral al poste del centro de transformación de 5 x 5 x 0,20 metros, incluso vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	1	5,0000	5,0000	0,2000	5,0000			
							5,000	72,43	362,15
VV3V103	<b>M2 ENFOSCADO BUENA VISTA 1/3 VERT</b> Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor del perímetro de tabiquería del poste de CT, regleado i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos.	4	1,2000		2,5000	12,0000			
							12,000	10,47	125,64
VV3V104	<b>ML BORDILLO HORMIG.14-17-28</b> Ml. de bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 14-17x28 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/ex cavación necesaria, rejuntado y limpieza	4	5,0000			20,0000			
							20,000	17,48	349,60
E28EA020	<b>M2 PINTURA PLÁSTICA MATE UNIVERSAL</b> M2 de pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales del cerramiento perimetral del poste de CT, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	4	1,200		2,500	12,000			
							12,000	3,41	40,92
D36Z161	<b>Ud REPOSICION DEL TERRENO EST. ORIGINAL</b> Ud. limpieza superficial del terreno en alrededores del apoyo, para reposición a su estado original, por medios manuales, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1				1,000			
							1,000	38,45	38,45
	<b>TOTAL CAPÍTULO P .P. Nº 2 CENTRO DE TRANSFORMACION .....</b>								<b>14.217,04</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO P. P. N° 3 RED DE BAJA TENSION</b>									
E18CAA040	<b>ML LÍN.SUBT.ACE.B.T.3x240+1x150 AI.</b> Línea de distribución en baja tensión, desde Centro de Transformación de la Cía. hasta abonados, con cables conductores de 3x240+1x150 mm <sup>2</sup> AI. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea con relleno de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, colocación de cinta de señalización, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	35,000	1,000						
							35,000	30,58	1.070,30
G01G01G025	<b>UD ARQUETA TIPO BT DE 62X72X110)</b> Ud. de arqueta Tipo -BT . prefabricada de hormigón , registrable cuadrada , de dimensiones 62 x 72 x 110 con paredes rebajadas para la entrada de los tubos, ejecutada según Normas Particulares de la Cía. Suministradora , con tapa y marco de fundición clase D-400 homologada según norma ON-SE 01.01-14A de dimensiones 62x72cm, colocada sobre cama de arena de río compactada , incluso p.p de perforación de agujeros para el conexionado de 5 tubos diametro 200 de PVC , y con p.p de medios auxiliares , incluyendo excavación y relleno perimetral posterior. Medida la unidad ejecutada.								
							2,000	134,17	268,34
EIAPY0016	<b>ML APERT.RELL.ZANJA 1m/RECUB.HORMIG Y PAV.ASF.</b> M3. Excavación en zanja en terreno en cualquier tipo de terreno por medios mecanicos, con extracción de tierras a los bordes, incluida la nivelación por medios manuales de la zanja incluso relleno de la misma con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M. , incluso reposición del pavimento de 15 cm. de espesor con hormigón en masa, vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm <sup>2</sup> . , tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, para finalizar con reposición del pavimento mediante hormigón asfáltico. Medida la unidad ejecutada.								
							27,000	43,62	1.177,74
EITUB0021	<b>ML TUBERIA PE DIAMET. 200 PARA CANAL.ELECT-2T</b> M1. formado por 2 tubos doble pared de PE 200mm de diámetro y 450 Nw de resistencia al impacto, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora, incluso protección del tubo con arena fina y cinta de señalizacion.								
							27,000	12,12	327,24
<b>TOTAL CAPÍTULO P. P. N° 3 RED DE BAJA TENSION.....</b>									<b>2.843,62</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**SUMINISTRO ENERGIA ELECTRICA A RESIDENCIA NUEVA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO P .P. N° 4 GESTION DE RESIDUOS</b>									
XLM1201	<b>UD PORTE RETIRADA TIERRAS POR GESTOR,CAMION 5 M3 /30KM</b> U.d. de porte de tierras sobrantes de excavaciones , realizada por gestor de residuos en camión- contenedor de 5 m3 de carga maxima y 30 km de distancia maxima. Medida la unidad ejecutada						4,000	58,69	234,76
XLM202	<b>UD PORTE RETIRADA MEZCLAS HORMIG.LADRILLO,POR G.A.CAMION 5M3/30KM</b> U.d. de porte de mezclas hormigon,ladrillo,etc sobrantes de la ejecución de la obra , realizada por gestor de residuos en camión- contenedor de 5 m3 de carga maxima y 30 km de distancia maxima. Medida la unidad ejecutada	1				1,00			
							1,000	58,69	58,69
QER1201	<b>TN CANON DE RECEPCION Y TRATAMIENTO TIERRAS EXCAVACION</b> U.d. de canon según Ordenanza fiscal del Ayuntamiento , reguladora de la tasa por los servicios de la planta de tratamiento para el deposito,clasificación y reciclado de escombros y restos de obra (residuos inertes). Medida la unidad ejecutada								
	Tn	1	31,21			31,21			
							31,210	2,01	62,73
QER1203	<b>TN CANON RECEPCION Y TRATAMIENTO MEZCLA HORMIGON,LADRILLO,ETC</b> U.d. de canon según Ordenanza fiscal del Ayuntamiento, reguladora de la tasa por los servicios de la planta de tratamiento para el deposito,clasificación y reciclado de mezcla de hormigón,ladrillo,etc. Medida la unidad ejecutada								
		0,9	1,00			0,90			
							0,900	2,01	1,81
<b>TOTAL CAPÍTULO P .P. N° 4 GESTION DE RESIDUOS.....</b>									<b>357,99</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>33.683,84</b>

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
P. P. N° 1	LINEA MEDIA TENSION PRINCIPAL.....	16.265,19	48,29
P. P. N° 2	CENTRO DE TRANSFORMACION.....	14.217,04	42,21
P. P. N° 3	RED DE BAJA TENSION.....	2.843,62	8,44
P. P. N° 4	GESTION DE RESIDUOS.....	357,99	1,06
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>33.683,84</b>	
	13,00% Gastos generales.....	4.378,90	
	6,00% Beneficio industrial.....	2.021,03	
	SUMA DE G.G. y B.I.	6.399,93	
	21,00% I.V.A.....	8.417,59	8.417,59
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>48.501,36</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de :CUARENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS UN EUROS CON TREINTA Y SEIS CENTIMOS

Almería ,Noviembre 2.021

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo. Francisco Ferre Asensio (Coleg. 771)