



# COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE EXTREMADURA



Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online collex.e-visado.net/validacion.aspx FVBAYGVBKLLHG229X



## RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS



**ELÉCTRICAS PITARCH DISTRIBUCIÓN, S.L.U.**

## TÍTULO:

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR  
ELEVACIÓN DE TENSIÓN EN ACEHÚCHE Y CECLAVÍN  
(CÁCERES).**

## PROMOTOR:

**ELÉCTRICAS PITARCH DISTRIBUCIÓN, S.L.U.**



**ALFONSO CANAL HERNÁNDEZ**  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Cáceres, junio de 2.026



# proyecta ingeniería

## ÍNDICE GENERAL

### DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA Y ANEXOS

\*ANEXO Nº1: CÁLCULOS MECÁNICOS

\*ANEXO Nº2: GESTIÓN DE RESIDUOS

### DOCUMENTO Nº2 – PLIEGO DE CONDICIONES

### DOCUMENTO Nº3 – MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### DOCUMENTO Nº4 – PLANOS

### DOCUMENTO Nº5 – ESTUDIO BÁSICO DE S. Y S.



---

# MEMORIA

---



Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online [collex.e-visado.net/validacion.aspx](http://collex.e-visado.net/validacion.aspx) FV8AYGVBKLLHG229X



## ÍNDICE

|       |                                                            |    |
|-------|------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | ANTECEDENTES, SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETO DEL PROYECTO ..... | 3  |
| 2.    | EMPRESA SUMINISTRADORA .....                               | 3  |
| 3.    | RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS.....                         | 3  |
| 4.    | ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO .....                       | 3  |
| 5.    | DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES .....                     | 4  |
| 5.1.1 | GENERALIDADES.....                                         | 4  |
| 5.1.2 | SOPORTE .....                                              | 4  |
| 5.1.3 | TRANSFORMADOR ELEVADOR .....                               | 5  |
| 5.1.4 | SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN .....                          | 7  |
| 5.1.5 | CONEXIONADO EN MEDIA TENSIÓN.....                          | 8  |
| 5.1.6 | TOMAS DE TIERRA.....                                       | 8  |
| 5.1.7 | MEDIDAS A ADOPTAR PARA CUMPLIR CON RD 1432/2008 .....      | 8  |
| 6.    | REGLAMENTACIÓN.....                                        | 10 |
| 7.    | RESUMEN DE PRESUPUESTO.....                                | 11 |
| 8.    | CONSIDERACIONES FINALES.....                               | 11 |
| 8.1   | SEGURIDAD Y SALUD .....                                    | 11 |
| 8.2   | ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....                       | 11 |
| 8.3   | NORMATIVA SISMORRESISTENTE .....                           | 11 |
| 8.4   | NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD.....                            | 12 |
| 9.    | PLAZO DE EJECUCIÓN .....                                   | 12 |
| 10.   | CONCLUSIÓN FINAL .....                                     | 14 |

Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:

- a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
- b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.

Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online collex.e-visado.net/validacion.aspx FV8AYGVBKLLHG229X



## 1. ANTECEDENTES, SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETO DEL PROYECTO

Eléctricas Pitarch Distribución, S.L.U., Empresa distribuidora de energía eléctrica, es la empresa que presta el suministro eléctrico a las localidades de Acehúche y Ceclavín, en condiciones normales el suministro se realiza a través de la línea "STR PORTEZUELO-CECLAVÍN", mediante una toma única a 13,2 kV de la STR PORTEZUELO.

En la actualidad se está desarrollando el proyecto de cambio de tensión de 13,2 kV a 20 kV en los términos municipales de Acehúche y Ceclavín.

La línea aérea de media tensión que energiza los municipios de Acehúche y Ceclavín parte de la STR PORTEZUELO y se denomina LAMT 13,2KV "STR PORTEZUELO-CECLAVÍN" (expediente en Industrias AT-5722).

Para realizar la elevación de tensión de la línea que da servicio a ambos municipios se instalará un elevador de tensión 13,2/20 kV en la citada línea, entre la STR y el apoyo nº 5722.2, ya que el transformador de la STR PORTEZUELO seguirá funcionando a una tensión de 13,2 kV (su relación de transformación es 45/13,2 kV).

## 2. EMPRESA SUMINISTRADORA

La empresa Distribuidora de Electricidad en Ceclavín y Acehúche es ELÉCTRICAS PITARCH DISTRIBUCIÓN S.L.U., siendo la tensión de suministro 13,2 KV.

## 3. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS

El elevador de tensión se instalará terrenos de titularidad de Eléctricas Pitarch Distribución SLU, no habiendo afectados ningún propietario ni organismo público.

## 4. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

El presente Proyecto, dada la naturaleza de la obra, no incluye estudio geológico y geotécnico, según se recoge en el Artículo 233 apartado 3 de la ley 9/2017, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en el que se indica que "salvo que ello resulte

incompatible con la naturaleza de la obra, el Proyecto deberá de incluir un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que ésta se va a ejecutar, así como los informes y estudios previos necesarios para la mejor determinación del objeto del contrato”.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

### 5.1.1 GENERALIDADES.

El transformador elevador de tensión será de tipo intemperie, el cual se instalará en un pórtico formado por dos torres metálica tipo C-3000/14 y estará compuesto por:

- Un transformador elevador de tensión de 4.000 kVA.
- Dos juegos de autoválvulas de 15 kV.
- Dos seccionadores tripolares diales, en montaje vertical para seccionamiento a la entrada y salida del trafo.
- Un seccionador tripolar de By-Pass. De tipo dial, en montaje horizontal.

### 5.1.2 SOPORTE

Para montaje del transformador y elementos de corte y protección se montarán dos torres metálicas en pórtico del tipo C-3000/14. Las características de cada una de las torres serán las siguientes:

|                      |            |
|----------------------|------------|
| • Apoyos             | C-3000/14  |
| • Material           | Acero galv |
| • Marca              | IMEDEXSA   |
| • Altura (m)         | 14         |
| • E.U. en Punta DaN) | 3.058      |
| • Coef. Seguridad    | 1,5        |
| • Armado             | recto      |

El transformador se montará en un balconcillo formado por perfiles de hierro en U galvanizado y situado a una altura mínima del terreno de 5 m., de forma que las bornas del transformador y todos los y elementos en Tensión queden a una altura superior a 6 m. del suelo, que es la altura

## MEMORIA

mínima reglamentaria, según se determina en el apartado 5.5 de la ITC 07. Así mismo, aunque las citadas torres pueden soportar el peso del trafo, como refuerzo se montara un soporte vertical de 5 m. de altura, formado por dos perfiles de U-200, debajo del trafo.

La disposición de los distintos elementos se indica en los planos del presente proyecto.

Para evitar la electrocución de aves y nidificación, se montará un balconcillo por encima de la cabeza del apoyo y del seccionador de By-Pass y sobre el balconcillo se colocarán elementos disuasores de posada y nidificación.

Para impedir el acceso a las partes en tensión, por personal ajeno al de mantenimiento y para protección contra tensión de contacto, se forrarán las torres con rasillones, enlucido de cemento monocapa color gris.

### 5.1.3 TRANSFORMADOR ELEVADOR

Será de tipo intemperie, trifásico en baño de aceite, de 4.000 KVA., cuyas características aparecen recogidas en la siguiente HOJA DE CARACTERÍSTICAS:



Polígono industrial Malpica c/E n.º 71 50016 ZARAGOZA (España)  
Teléfono: +34 976 57 16 60 - Fax: +34 976 57 32 46  
e-mail: laybox@laybox.com



## HOJA DE CARACTERÍSTICAS

Autotransformador trifásico tipo llenado integral 4000kVA 15400V - 20000V / 13800V

### Características técnicas:

|                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Tipo                             | AUTO 4000/24/15,4-20 13,8 O-PA |
| Normativa aplicable              | I.E.C. 60076                   |
| Potencia (kVA)                   | 4000                           |
| Tensión de entrada(V)            | 15400 - 20000                  |
| Regulación                       | ±2,5±5% en 15kV                |
| Tensión de salida en vacío (V)   | 13800                          |
| Nivel de aislamiento (kV)        | 24                             |
| Grupo de conexión                | AUTOTRANSFORMADOR              |
| Material arrollamientos          | ALUMINIO                       |
| Frecuencia (Hz)                  | 50                             |
| Tipo de refrigeración            | ONAN                           |
| Líquido refrigerante             | ACEITE                         |
| Temperatura ambiente máxima (°C) | 40°C                           |
| Altitud máxima (m snm)           | 1000                           |
| Bornas arrollamiento de entrada  | Porcelana                      |
| Bornas arrollamiento de salida   | Porcelana                      |

### Valores de pérdidas y nivel de potencia acústica:

|                                        |       |              |     |
|----------------------------------------|-------|--------------|-----|
| Pérdidas en vacío (W)                  | 1400  | Tolerancias: | 15% |
| Pérdidas debidas a la carga a 75°C (W) | 18000 |              | 15% |
| Pérdidas totales (W)                   | 19400 |              | 10% |
| Nivel de potencia acústica             | < 72  |              | 0%  |

### Dimensiones y pesos aproximados:

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| Volumen del líquido refrigerante (l) | 1700 |
| Masa total (kg)                      | 4300 |
| Longitud máxima (mm)                 | 2200 |
| Anchura máxima (mm)                  | 1300 |
| Altura máxima sin ruedas (mm)        | 2000 |
| Altura máxima con ruedas (mm)        | 2160 |

NOTA: Las dimensiones deberán confirmarse en el pedido

### Accesorios:

- Relé DGPT2

### Incluye:

- Conmutador maniobrable sin tensión
- 4 Ruedas sin pestaña
- Placa de características
- Dispositivo de llenado
- Color de pintura tipo S 8010-R90B según norma UNE 48103
- Dos terminales de puesta a tierra
- Dispositivo de vaciado y toma de muestras
- Cáncamos de arriostamiento y cáncamos de elevación
- Dispositivo de alojamiento para sensor de temperatura

Zaragoza 17/01/2019

  
OFICINA TÉCNICA

HC-2019.01.027

#### 5.1.4 SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN

Para seccionamiento del transformador elevador se montarán tres seccionadores tripolares; uno a la entra del trafo, otro a la salida (motorizado) y un tercero de By-Pass.

Estos seccionadores serán giratorios, accionados por mandos mecánicos o motorizados y tendrán las características siguientes:

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Marca.....                  | Electrotaz |
| Tipo.....                   | DIAL       |
| Tensión nominal.....        | 24 KV.     |
| Tensión onda de choque..... | 125 KV.    |
| Tensión prueba a 50 Hz..... | 55 KV.     |
| Intensidad nominal.....     | 1250 A.    |

Para protección del transformador contra sobretensión se montarán 6 autoválvulas, 3 en el lado del primario y 3 en el secundario, esta autoválvulas son de óxido de zinc de 15 kV. y 10 kA., autoseccionables.

Para la protección contra sobreintensidades y defectos a tierra, en el apoyo anterior en donde se montará el transformador, existe un interruptor automático telemandado.

Para protección del transformador contra sobretensión se montarán 6 autoválvulas, 3 en el lado del primario y 3 en el secundario, esta autoválvulas son de óxido de zinc de 15 kV. y 10 kA., autoseccionables.

Para la protección contra sobreintensidades y defectos a tierra, en el apoyo anterior en donde se montará el transformador, existe un interruptor automático telemandado.

### 5.1.5 CONEXIONADO EN MEDIA TENSIÓN.

Para el conexionado en M.T. de los distintos elementos se utilizará pletinas de cobre de 50x5 mm. y tornillería de acero galvanizado.

### 5.1.6 TOMAS DE TIERRA.

Se instalarán dos tierras independientes, una de protección para herrajes y cuba del transformador y otra para el neutro, las características de dichas tierras son la que se indican en el apartado de cálculo correspondiente a las mismas.

Para la interconexión entre malla, picas y los elementos a conectar a tierra se utilizará conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup>. de sección, aislado para neutro y desnudo para herrajes.

### 5.1.7 MEDIDAS A ADOPTAR PARA CUMPLIR CON RD 1432/2008

Se adoptarán las medidas necesarias para la protección de la avifauna frente a riesgos eléctrico y frente a la colisión conforme a lo dispuesto en el RD 1432/2008.

Las protecciones a instalar son la que se indican en los apartados siguientes:

#### 5.1.7.1 TUBOS PROTECTORES

A un solo lado de las grapas de amarre y hasta conseguir una distancia de aislamiento de 2m., se aislarán los cables desnudos con cubiertas protectoras fabricadas por RAYCHEN tipo MVLC o similar. También se aislarán los puentes hacia los elementos de seccionamiento.

La cubierta para línea MVLC provee aislamiento de última generación para ayudar a prevenir apagones eléctricos causados por árboles o vida silvestre en contacto con las líneas de distribución y para protección de la avifauna frente a riesgos de electrocución. Están diseñados para aislar líneas desnudas existentes sin incurrir en altos costos por reemplazo de conductores, la cubierta MVLC puede ser aplicada selectivamente en catenarias con problemas en temperaturas superiores a 0°C. La formulación del material está basada en la experiencia de productos de Raychem de media tensión probados en ambientes severos. El material del MVLC es estable a los rayos UV y es resistente al “tracking” y la erosión. Este material es de cadena cruzada para crear un sistema de aislamiento extremadamente resistente, asegurando muchos

años de operación confiable en los ambientes más severos. TE Connectivity ha diseñado una herramienta especial que asegura una aplicación de la cubierta MVLC rápida y confiable en líneas energizadas. Se sujeta directamente al conductor y se mantiene inmóvil en una misma posición en cada catenaria. La herramienta puede ser operada manual o automáticamente, usando una palanca o un taladro a gasolina. La herramienta le da forma a la cubierta MVLC, la cierra y la aplica a través del conductor con rapidez y consistencia.

En la siguiente tabla se indican los distintos tipos a utilizar en función del diámetro de los cables:

| Denominación | Tipo de conductor | T. aislamiento<br>en KV | Rigidez dieléctrica<br>En KV/mm |
|--------------|-------------------|-------------------------|---------------------------------|
| CUD-12       | ≤ LA-56           | ≥ 24                    | ≥ 14                            |
| CUD-16       | LA-78 y LA-110    | ≥ 24                    | ≥ 14                            |
| CUD-18       | LA-180            | ≥ 24                    | ≥ 14                            |

#### 5.1.7.2 PIEZAS PREFORMADAS PARA PROTECCIÓN DE GRAPAS

##### Para grapa de amarre:

Estas piezas pre-modeladas de polímero flexible con protección a los rayos ultravioleta y a las inclemencias del tiempo, diseñado para cubrir las rótulas metálicas y las grapas de amarre piezas son preformadas de material aislantes con orificios en los bordes para posibilitar el cierre con tornillos de plástico tipo TPUF. Los forros se suministrarán con los tornillos TPUF referidos.

Cada referencia se utilizará en las grapas que se indican a continuación:

- o FOGR-1: Grapa GA-1.

Como se ha indicado anteriormente estas denominaciones son genéricas.

La pieza cubrirá la zona metálica de la cadena, y se solapará con la cubierta para puentes y líneas en una longitud mínima de 20 mm.

## 6. REGLAMENTACIÓN.

En la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero.
- Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión según Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo.
- Reglamento Electrotécnico de B.T., según Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto y sus Instrucciones complementarias.
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Normas particulares de la Empresa Distribuidora.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas municipales.

Asimismo, son de aplicación la relación de normas y especificaciones que contemplan las Instrucciones Técnicas Complementarias de los distintos reglamentos.

## 7. RESUMEN DE PRESUPUESTO.

|                    | CIFRA       | TEXTO                                                                                |
|--------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| EJECUCIÓN MATERIAL | 38.455,38 € | TREINTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| IVA (21%)          | 8.075,63 €  | OCHO MIL SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS                           |
| PRESUPUESTO TOTAL  | 46.531,01 € | CUARENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS con UN CÉNTIMOS                    |

## 8. CONSIDERACIONES FINALES

### 8.1 SEGURIDAD Y SALUD

Conforme al Real Decreto 1627/1997, en el presente Proyecto se ha incluido un Estudio de Seguridad y Salud.

La empresa adjudicataria de la obra deberá realizar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el R.D. 1627/97, en el que se desarrollen las previsiones contenidas en el Estudio Básico adjunto.

Este Plan de Seguridad, deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Director Técnico de la misma, quien lo elevará para su aprobación a la Administración pública adjudicataria.

### 8.2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Conforme al Real Decreto 105/2008, en el presente Proyecto se ha incluido un Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y de Demolición.

### 8.3 NORMATIVA SISMORRESISTENTE

La obra proyectada no se halla afectada por el Real Decreto 997/2002 sobre normativa sismorresistente y no es necesario incluir ningún anexo ni estudio.

#### 8.4 NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD

La obra proyectada no se halla afectada por lo dispuesto en la Ley 8/1997 de Junta de Extremadura y Real Decreto 8/2003 sobre promoción de la accesibilidad y no es necesario incluir ningún anexo ni estudio.

#### 9. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se establece un plazo de ejecución de cuatro (4) meses.

Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online collex.e-visado.net/validacion.aspx FV8AYGVBLHGG229X



## MEMORIA

| Nº ORDEN | NOMBRE                         | MES 1       |   |   |   | MES 2       |   |   |   | MES 3       |   |   |   | MES 4       |   |   |   |             |
|----------|--------------------------------|-------------|---|---|---|-------------|---|---|---|-------------|---|---|---|-------------|---|---|---|-------------|
|          |                                | 1           | 2 | 3 | 4 | 1           | 2 | 3 | 4 | 1           | 2 | 3 | 4 | 1           | 2 | 3 | 4 |             |
| C01      | TRANSFORMADOR ELEVADOR TENSIÓN |             |   |   |   |             |   |   |   |             |   |   |   |             |   |   |   |             |
| C08      | GESTIÓN DE RESIDUOS            |             |   |   |   |             |   |   |   |             |   |   |   |             |   |   |   |             |
| C09      | SEGURIDAD Y SALUD              |             |   |   |   |             |   |   |   |             |   |   |   |             |   |   |   |             |
|          | VALOR PEM MENSUAL              | 10.965,54 € |   |   |   | 10.965,54 € |   |   |   | 10.965,54 € |   |   |   | 5.558,76 €  |   |   |   | PEM         |
|          | VALOR PEM ACUMULADO            | 10.965,54 € |   |   |   | 21.931,08 € |   |   |   | 32.896,62 € |   |   |   | 38.455,38 € |   |   |   | 38.455,38 € |
|          | VALOR (C/IVA) MENSUAL          | 13.268,30 € |   |   |   | 26.536,61 € |   |   |   | 39.804,91 € |   |   |   | 46.531,01 € |   |   |   | 46.531,01 € |
|          | % MENSUAL                      | 28,51%      |   |   |   | 28,51%      |   |   |   | 28,51%      |   |   |   | 14,46%      |   |   |   |             |
|          | % ACUMULADO                    | 28,51%      |   |   |   | 57,03%      |   |   |   | 85,54%      |   |   |   | 100,00%     |   |   |   |             |

## 10. CONCLUSIÓN FINAL

La presente Memoria, juntamente con los restantes documentos del proyecto, entendemos que describe y detalla completamente las obras a realizar y, en consecuencia, se procede a elevar el Proyecto a la consideración de la Superioridad para su aprobación, si lo considera procedente y efectos oportunos.

Cáceres, junio de 2.026

**ALFONSO CANAL HERNÁNDEZ**

*INGENIERO INDUSTRIAL*

COLEGIADO Nº 398





---

# ANEXO 1. CÁLCULOS MECÁNICOS

---

## 1. CÁLCULOS MECÁNICOS

El apoyo a instalar donde se montará el transformador elevador, se intercalará en la línea ACEHÚCHE - CECLAVÍN, en alineación/amarre, aunque para mayor seguridad las consideraremos como de anclaje, la sección del cable de la línea es de 31,10 mm<sup>2</sup>, tense 10 Dna/mm<sup>2</sup>.

Para el cálculo de estos apoyos respecto a las cargas horizontales consideramos la hipótesis 3ª del apartado 3.5.3, que es la más desfavorable y en la cual según el apartado 3.1.4.3 se supone sometidos los apoyos a las siguientes acciones:

- Cargas permanentes, incluidas en los apoyos.
- Desequilibrio de tracciones: se considera el 50 % de las tracciones unilaterales de todos los conductores.

$$F_t = 3 \times 31,10 \times 10 / 2 = 466,51 \text{ daN.}$$

El esfuerzo de los apoyos será de 2x3.058 DaN de esfuerzo útil en punta, muy superior a los 466,51 DaN a que estarán sometidos en el caso más desfavorable.

Puesto que el autotransformador se montará en un balconcillo sustentado por el pórtico formado por las dos torres C-3000/14 y por tanto estas otras estarán sometidas al esfuerzo de compresión vertical, calcularemos las cargas verticales atendiendo a la norma UNE-207010:2005, en la que se indica que los apoyos deben responder a la ecuación siguiente:

$$V_1 + K \cdot H_1 \leq V + K \cdot H$$

Siendo

- V<sub>1</sub> = Carga vertical centrada a la que se somete al apoyo daN
- K = Constante para cada apoyo que según la norma K=5
- H<sub>1</sub> = Carga horizontal a la que se somete al apoyo
- V = Carga vertical centrada más sobre carga especificada en la tabla I de la Norma
- H = Carga horizontal de trabajo más sobrecarga especificada en la tabla 1

En nuestro caso:

$$V_1 = 4.300 \text{ daN, (Peso del Transformador)}$$

$$H_1 = 3 \times 31,10 \times 10 / 2 = 466,51 \text{ daN.}$$

$$V = 2 \times 800 = 1.600 \text{ daN.}$$

$$H = 2 \times 3.000 = 6.000 \text{ daN.}$$

Comprobación:

$$4300 + 5 \times 466,51 < 1600 + 5 \times 6.000; 6.632,55 < 31.600 \text{ daN.}$$

No obstante, para mayor seguridad, se montará un pie formado por dos perfiles de U-200, colocado justo debajo del centro de gravedad del autotransformador, el cual estará anclado al terreno mediante 4 pernos de sujeción debidamente hormigonados.

## 2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

### 2.1 CARGAS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Por comprobaciones hechas cuando se da servicio a las localidades de Ceclavín y Acehúche a través de la línea de media tensión, la tensión que llega está en torno a los 12 kV, por lo que consideramos la de 12 kV como tensión primaria. A esta tensión de entrada, poniendo el transformador en el punto más bajo, la tensión de salida se incrementa en un 18 %, por lo que la tensión de salida es de 14,70 kV. Esta tensión, en caso de emergencia, puede ser válida para alimentar a las citadas localidades.

Así mismo, aunque la potencia nominal de elevador de tensión es de 4.000 kVA, la potencia máxima demandada entre las citadas localidades está en torno a 1.000 kVA

Datos de partida para el cálculo:

Potencia nominal del trafo.

3.585 KVA.

## CÁLCULOS MECÁNICOS

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Potencia máxima demandada | 1.000 KVA |
| Tensión primaria          | 12.000 V. |
| Tensión secundaria        | 14,70 V.  |
| Frecuencia                | 50 Hz.    |

- Intensidad Primaria:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{1.000}{\sqrt{3} \cdot 12} = 48,16$$

- Intensidad secundaria:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{1.000}{\sqrt{3} \cdot 14,70} = 39,32$$

## 2.2 CÁLCULO PUESTA A TIERRA

**Datos de partida:**

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| Tensión de servicio     | 15.000 V. |
| Resistencia neutro ETD  | 1 Ohm.    |
| Intensidad de arranque. | 50 A.     |
| Tiempo de desconexión   | 0,5 Seg.  |
| Nivel aislamiento BT    | 10.000 V. |

Dimensiones mínimas de los anillos de tierra de los apoyos: 3x3 m.

Características del terreno: Resistividad: 300 Ohm/Km.

**Cálculo:**

Una vez conocidos estos datos procedemos a calcular la resistencia de tierra e intensidad de defecto. Para ello, elegiremos un sistema de tierra en el que se ha de cumplir que:

$$I_d \times R_t < V_{bt}.$$

que para el caso de cuadros UNESA la tensión de aislamiento será de 10.000 V.

En función del valor de la tierra, calcularemos la corriente de defecto mediante la expresión siguiente:

$$I_d = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot (R_n + R_t)^2 + X_n^2}$$

Elegimos en principio un valor de la tierra de 30 Ohm, por lo que la intensidad de defecto en un punto a con neutro directo a tierra y de valor 1 Ohm, es de 279 A.

$$V_{bt} = 279 \times 30 = 8.370 \text{ V.}$$

Elegiremos un sistema de tierras en el que se cumpla que:

$$K_r = \frac{R_t}{\rho} = \frac{30}{300} = 0,10$$

Escogemos el modelo de tierras en el que  $K_r$  sea inferior a 0,10.

Cogiendo un cuadrado de 3x3 con 8 picas de 2 m. enterradas a 50 cm. de profundidad, cuyo código es 30-30/5/82 se obtiene un valor de  $K_r = 0,095$ ,  $K_p = 0,0222$  y  $K_c = K_{pacc} = 0,0440$  y aplicando las siguientes formulas calcularemos los valores de  $V_p$ ,  $V_c$  y  $R_t$ :

$$V_p = K_p \times \rho \times I_d = 0,0222 \times 300 \times 279 = 1.858,14 \text{ V.}$$

$$V_c = (K_c = K_{pacc}) \times \rho \times I_d = 0,0440 \times 300 \times 279 = 3.682,80 \text{ V.}$$

$$R_t = K_r \times \rho = 0,095 \times 300 = 28,50 \text{ Ohm.}$$

Una vez calculados estos valores, procedemos a obtener los máximos admisibles de las tensiones de paso ( $V_p$ ), de contacto ( $V_c$ ), de paso de acceso ( $V_{pacc}$ ) y resistencia máxima de tierra ( $R_t$ ).

## CÁLCULOS MECÁNICOS

Las fórmulas para obtener los valores máximos indicados anteriormente:

$$V_p = \frac{10K}{t} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot \rho}{1000}\right)$$

$$V_c = \frac{K}{t} \cdot \left(1 + \frac{1,5 \cdot \rho}{1000}\right)$$

$$V_{pacc} = \frac{10K}{t} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho'}{1000}\right)$$

K y n se obtienen según la tabla de la pag. del método UNESA.

$\rho$  = a la resistividad del suelo del C. T. que en caso de plancha de hormigón es de 3000  $\Omega\text{m}$ .

Todos estos valores se obtienen por las tablas 1, 2 y 3 del método UNESA, en función de la resistividad del terreno y el tiempo de actuación de las protecciones.

Para que el sistema de tierra elegido sea admisible se ha de cumplir que los valores máximos obtenidos por las tablas para un terreno de resistividad 300  $\Omega\text{m}$ . y un tiempo de actuación de protecciones de 0,5 seg. sean:

$$V_p = 4.032 \text{ V.}; V_c = 209 \text{ V.}; V_{pacc} = 15.696 \text{ V.}$$

Para que la tierra sea adecuada se ha de cumplir que:

$$V_p > V'_p; V_c > V'_c; V_{pacc} > V'_{pacc} \text{ y } R_t > R'_t$$

Comprobación:

|                        | Máximo adm. | Calculados |
|------------------------|-------------|------------|
| Tensión de paso        | 4.032       | 1.858,14   |
| Tensión de contacto    | 209         | ---        |
| Tensión de paso acceso | 15.696      | 3.682,8    |
| Resistencia de tierra  | 28,50       | 28,50      |

Como se aprecia en el cuadro anterior, todos los valores calculados están por debajo de los máximos admisibles.

## Medidas a tomar para protección contra las tensiones de paso y contacto:

Se forrarán las torres y pedestal con obra de fábrica hasta una altura de 2,5 m., por lo que el apoyo quedará exento del cumplimiento, desde el punto de vista de la seguridad de las personas, de la tensión de contacto establecida en el punto 7.3.4.1 de la ITC-LAT-07, aunque deberá cumplir con las especificaciones de la tensión de paso, tomándose como referencia lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantía de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

## TIERRA DEL NEUTRO.

Elegimos un sistema de puesta a tierra separado, ya que, para poder realizar una tierra única se debe cumplir que:

$$V_d = R_t \cdot I_d < 1.000 \text{ V.}$$

en nuestro caso:

$$V_d = 28,50 \times 279 = 8.035,2 \text{ V.}$$

mayor, por tanto, que los 1.000 V. máximos admitidos.

Para que actúen correctamente las protecciones en las instalaciones de B. T. y suponiendo que en el peor de los casos se monten diferenciales de 650 mA. en locales húmedos, se ha de cumplir que:

$$R_t < 24 / I_s; R_t = 24 / 0,650 = 36,92 \text{ Ohm.}$$

por lo que la resistencia de tierra del neutro ha de ser inferior los 36,92 Ohm.

La separación entre la tierra de protección y la de neutro debe ser tal que la diferencia de potencial que pueda aparecer entre ambas tierras no debe ser superior a 1000 V. y, por tanto, se debe cumplir la expresión siguiente:

$$D = \frac{\rho \cdot I_d}{2.000 \cdot \pi} = \frac{300 \times 279}{2.000 \times \pi} = 13,32 \text{ m}$$

## CÁLCULOS MECÁNICOS

Por lo tanto, la puesta a tierra del neutro se situará a una distancia superior a 13,32 m. y el conductor de conexión, desde el transformador hasta una distancia igual a la calculada desde el punto más próximo de la tierra de protección, será de Cu. aislado de 1 Kv.

Esta tierra estará constituida por picas en número necesario hasta conseguir una resistencia inferior a 36,92 Ohm.





---

# ANEXO 1. CÁLCULOS MECÁNICOS

---

## 1. CÁLCULOS MECÁNICOS

El apoyo a instalar donde se montará el transformador elevador, se intercalará en la línea ACEHÚCHE - CECLAVÍN, en alineación/amarre, aunque para mayor seguridad las consideraremos como de anclaje, la sección del cable de la línea es de 31,10 mm<sup>2</sup>, tense 10 Dna/mm<sup>2</sup>.

Para el cálculo de estos apoyos respecto a las cargas horizontales consideramos la hipótesis 3ª del apartado 3.5.3, que es la más desfavorable y en la cual según el apartado 3.1.4.3 se supone sometidos los apoyos a las siguientes acciones:

- Cargas permanentes, incluidas en los apoyos.
- Desequilibrio de tracciones: se considera el 50 % de las tracciones unilaterales de todos los conductores.

$$F_t = 3 \times 31,10 \times 10 / 2 = 466,51 \text{ daN.}$$

El esfuerzo de los apoyos será de 2x3.058 DaN de esfuerzo útil en punta, muy superior a los 466,51 DaN a que estarán sometidos en el caso más desfavorable.

Puesto que el autotransformador se montará en un balconcillo sustentado por el pórtico formado por las dos torres C-3000/14 y por tanto estas otras estarán sometidas al esfuerzo de compresión vertical, calcularemos las cargas verticales atendiendo a la norma UNE-207010:2005, en la que se indica que los apoyos deben responder a la ecuación siguiente:

$$V_1 + K \cdot H_1 \leq V + K \cdot H$$

Siendo

- V<sub>1</sub> = Carga vertical centrada a la que se somete al apoyo daN
- K = Constante para cada apoyo que según la norma K=5
- H<sub>1</sub> = Carga horizontal a la que se somete al apoyo
- V = Carga vertical centrada más sobre carga especificada en la tabla I de la Norma
- H = Carga horizontal de trabajo más sobrecarga especificada en la tabla 1

En nuestro caso:

$$V_1 = 4.300 \text{ daN, (Peso del Transformador)}$$

$$H_1 = 3 \times 31,10 \times 10 / 2 = 466,51 \text{ daN.}$$

$$V = 2 \times 800 = 1.600 \text{ daN.}$$

$$H = 2 \times 3.000 = 6.000 \text{ daN.}$$

Comprobación:

$$4300 + 5 \times 466,51 < 1600 + 5 \times 6.000; 6.632,55 < 31.600 \text{ daN.}$$

No obstante, para mayor seguridad, se montará un pie formado por dos perfiles de U-200, colocado justo debajo del centro de gravedad del autotransformador, el cual estará anclado al terreno mediante 4 pernos de sujeción debidamente hormigonados.

## 2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

### 2.1 CARGAS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Por comprobaciones hechas cuando se da servicio a las localidades de Ceclavín y Acehúche a través de la línea de media tensión, la tensión que llega está en torno a los 12 kV, por lo que consideramos la de 12 kV como tensión primaria. A esta tensión de entrada, poniendo el transformador en el punto más bajo, la tensión de salida se incrementa en un 18 %, por lo que la tensión de salida es de 14,70 kV. Esta tensión, en caso de emergencia, puede ser válida para alimentar a las citadas localidades.

Así mismo, aunque la potencia nominal de elevador de tensión es de 4.000 kVA, la potencia máxima demandada entre las citadas localidades está en torno a 1.000 kVA

Datos de partida para el cálculo:

Potencia nominal del trafo.

3.585 KVA.

## CÁLCULOS MECÁNICOS

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| Potencia máxima demandada | 1.000 KVA |
| Tensión primaria          | 12.000 V. |
| Tensión secundaria        | 14,70 V.  |
| Frecuencia                | 50 Hz.    |

- Intensidad Primaria:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{1.000}{\sqrt{3} \cdot 12} = 48,16$$

- Intensidad secundaria:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{1.000}{\sqrt{3} \cdot 14,70} = 39,32$$

## 2.2 CÁLCULO PUESTA A TIERRA

**Datos de partida:**

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| Tensión de servicio     | 15.000 V. |
| Resistencia neutro ETD  | 1 Ohm.    |
| Intensidad de arranque. | 50 A.     |
| Tiempo de desconexión   | 0,5 Seg.  |
| Nivel aislamiento BT    | 10.000 V. |

Dimensiones mínimas de los anillos de tierra de los apoyos: 3x3 m.

Características del terreno: Resistividad: 300 Ohm/Km.

**Cálculo:**

Una vez conocidos estos datos procedemos a calcular la resistencia de tierra e intensidad de defecto. Para ello, elegiremos un sistema de tierra en el que se ha de cumplir que:

$$I_d \times R_t < V_{bt}.$$

que para el caso de cuadros UNESA la tensión de aislamiento será de 10.000 V.

En función del valor de la tierra, calcularemos la corriente de defecto mediante la expresión siguiente:

$$I_d = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot (R_n + R_t)^2 + X_n^2}$$

Elegimos en principio un valor de la tierra de 30 Ohm, por lo que la intensidad de defecto en un punto a con neutro directo a tierra y de valor 1 Ohm, es de 279 A.

$$V_{bt} = 279 \times 30 = 8.370 \text{ V.}$$

Elegiremos un sistema de tierras en el que se cumpla que:

$$K_r = \frac{R_t}{\rho} = \frac{30}{300} = 0,10$$

Escogemos el modelo de tierras en el que  $K_r$  sea inferior a 0,10.

Cogiendo un cuadrado de 3x3 con 8 picas de 2 m. enterradas a 50 cm. de profundidad, cuyo código es 30-30/5/82 se obtiene un valor de  $K_r = 0,095$ ,  $K_p = 0,0222$  y  $K_c = K_{pacc} = 0,0440$  y aplicando las siguientes formulas calcularemos los valores de  $V_p$ ,  $V_c$  y  $R_t$ :

$$V_p = K_p \times \rho \times I_d = 0,0222 \times 300 \times 279 = 1.858,14 \text{ V.}$$

$$V_c = (K_c = K_{pacc}) \times \rho \times I_d = 0,0440 \times 300 \times 279 = 3.682,80 \text{ V.}$$

$$R_t = K_r \times \rho = 0,095 \times 300 = 28,50 \text{ Ohm.}$$

Una vez calculados estos valores, procedemos a obtener los máximos admisibles de las tensiones de paso ( $V_p$ ), de contacto ( $V_c$ ), de paso de acceso ( $V_{pacc}$ ) y resistencia máxima de tierra ( $R_t$ ).

## CÁLCULOS MECÁNICOS

Las fórmulas para obtener los valores máximos indicados anteriormente:

$$V_p = \frac{10K}{t} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot \rho}{1000}\right)$$

$$V_c = \frac{K}{t} \cdot \left(1 + \frac{1,5 \cdot \rho}{1000}\right)$$

$$V_{pacc} = \frac{10K}{t} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho'}{1000}\right)$$

K y n se obtienen según la tabla de la pag. del método UNESA.

$\rho$  = a la resistividad del suelo del C. T. que en caso de plancha de hormigón es de 3000  $\Omega\text{m}$ .

Todos estos valores se obtienen por las tablas 1, 2 y 3 del método UNESA, en función de la resistividad del terreno y el tiempo de actuación de las protecciones.

Para que el sistema de tierra elegido sea admisible se ha de cumplir que los valores máximos obtenidos por las tablas para un terreno de resistividad 300  $\Omega\text{m}$ . y un tiempo de actuación de protecciones de 0,5 seg. sean:

$$V_p = 4.032 \text{ V.}; V_c = 209 \text{ V.}; V_{pacc} = 15.696 \text{ V.}$$

Para que la tierra sea adecuada se ha de cumplir que:

$$V_p > V'_p; V_c > V'_c; V_{pacc} > V'_{pacc} \text{ y } R_t > R'_t$$

Comprobación:

|                        | Máximo adm. | Calculados |
|------------------------|-------------|------------|
| Tensión de paso        | 4.032       | 1.858,14   |
| Tensión de contacto    | 209         | ---        |
| Tensión de paso acceso | 15.696      | 3.682,8    |
| Resistencia de tierra  | 28,50       | 28,50      |

Como se aprecia en el cuadro anterior, todos los valores calculados están por debajo de los máximos admisibles.

## Medidas a tomar para protección contra las tensiones de paso y contacto:

Se forrarán las torres y pedestal con obra de fábrica hasta una altura de 2,5 m., por lo que el apoyo quedará exento del cumplimiento, desde el punto de vista de la seguridad de las personas, de la tensión de contacto establecida en el punto 7.3.4.1 de la ITC-LAT-07, aunque deberá cumplir con las especificaciones de la tensión de paso, tomándose como referencia lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantía de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

## TIERRA DEL NEUTRO.

Elegimos un sistema de puesta a tierra separado, ya que, para poder realizar una tierra única se debe cumplir que:

$$V_d = R_t \cdot I_d < 1.000 \text{ V.}$$

en nuestro caso:

$$V_d = 28,50 \times 279 = 8.035,2 \text{ V.}$$

mayor, por tanto, que los 1.000 V. máximos admitidos.

Para que actúen correctamente las protecciones en las instalaciones de B. T. y suponiendo que en el peor de los casos se monten diferenciales de 650 mA. en locales húmedos, se ha de cumplir que:

$$R_t < 24 / I_s; R_t = 24 / 0,650 = 36,92 \text{ Ohm.}$$

por lo que la resistencia de tierra del neutro ha de ser inferior los 36,92 Ohm.

La separación entre la tierra de protección y la de neutro debe ser tal que la diferencia de potencial que pueda aparecer entre ambas tierras no debe ser superior a 1000 V. y, por tanto, se debe cumplir la expresión siguiente:

$$D = \frac{\rho \cdot I_d}{2.000 \cdot \pi} = \frac{300 \times 279}{2.000 \times \pi} = 13,32 \text{ m}$$

## CÁLCULOS MECÁNICOS

Por lo tanto, la puesta a tierra del neutro se situará a una distancia superior a 13,32 m. y el conductor de conexión, desde el transformador hasta una distancia igual a la calculada desde el punto más próximo de la tierra de protección, será de Cu. aislado de 1 Kv.

Esta tierra estará constituida por picas en número necesario hasta conseguir una resistencia inferior a 36,92 Ohm.



Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online [collex.e-visado.net/validacion.aspx](http://collex.e-visado.net/validacion.aspx) FV8AYGVBKLLHG229X



---

## ANEXO N°2: GESTIÓN RESIDUOS

---



Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online [collex.e-visado.net/validacion.aspx](http://collex.e-visado.net/validacion.aspx) FV8AYGVBKLLHG229X



## ANEXO GESTIÓN DE RESIDUOS

### 1. OBJETO

El objeto del presente Plan de Gestión de Residuos, es proporcionar una herramienta adecuada para gestionar los residuos procedentes de la obra de "PROYECTO DE INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR ELEVACIÓN DE TENSIÓN EN ACEHÚCHE Y CECLAVÍN (CÁCERES)." Así podremos predecir y conocer el alcance de los residuos que se puedan generar y qué se debe hacer con ellos, de tal forma que en la obra se puedan segregar, reciclar o gestionar adecuadamente a través de Centros Autorizados para la Gestión de Residuos.

### 2. NORMATIVA

En la redacción del presente plan, se ha tenido presente las reglamentaciones siguientes:

- Real Decreto 105/2008., de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (RCDs)
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

### 3. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002).
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3).
- Medidas de segregación "in situ".
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
- Operaciones de valorización "in situ".

- Destino previsto para los residuos - Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

### 3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos a generar son codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):- RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

- RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, 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. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

**A.1 : RCDs Nivel I**

**1.- TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION**

|          |                                                                           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|
| 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificaciones en el código 14 05 03 |
| 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06     |
| 17 05 08 | Balatro de vías ferreas distinto de la especificado en el código 17 05 07 |

**A.2 : RCDs Nivel II**

**RCD: NATURALEZA NO PETREA**

**1.- Asfalto**

|          |                                                         |
|----------|---------------------------------------------------------|
| 17 03 02 | Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01 |
|----------|---------------------------------------------------------|

**2.- Madera**

|          |        |
|----------|--------|
| 17 02 01 | Madera |
|----------|--------|

**3.- Metales**

|          |                                                             |
|----------|-------------------------------------------------------------|
| 17 04 01 | Cobre, Bronce , Latón                                       |
| 17 04 02 | Aluminio                                                    |
| 17 04 03 | Plomo                                                       |
| 17 04 04 | Znc                                                         |
| 17 04 05 | Hierro y Acero                                              |
| 17 04 06 | Estaño                                                      |
| 17 04 06 | Metales Mezclados                                           |
| 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 |

**RCD: NATURALEZA PETREA**

**1.- Arena Grava y Aridos**

|            |                                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| X 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados Código 01 04 07 |
| 01 04 09   | Residuos de arena y arcilla                                                       |

**2.- Hormigón**

|          |          |
|----------|----------|
| 17 01 01 | Hormigón |
|----------|----------|

**3.- Ladrillos, Azulejos y otro**

|          |                              |
|----------|------------------------------|
| 17 01 02 | Ladrillos                    |
| 17 01 03 | Tejas y Materiales Cerámicos |

|          |                                                                                    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 17 01 07 | Mezclas de hormigón , ladrillos, distintas de lps especificados en código 17 01 06 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.2 PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTO

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo):

|   | OPRACION PREVISTA                                                                                                                     | DESTINO INICIAL |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | No hay previsión de reutilización en la misma obra o emplazamientos externos , simplemente serán transportados a vertedero autorizado |                 |
| X | Reutilización de tierras procedentes de la excavación                                                                                 |                 |
|   | Reutilización de materiales cerámicos                                                                                                 |                 |
|   | Reutilización de materiales no petreos, madera , vidrio                                                                               |                 |
|   | Realización de Materiales Metálicos ( luminarias)                                                                                     | Almacén Aytº    |
| X | Otros : Devolución de bobinas de conductores                                                                                          | Fabricante      |

### 3.3 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS

#### 3.3.1 Con carácter general:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- Gestión de residuos de construcción y demolición: La gestión de residuos se realizará según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, 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 segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.

- Certificación de los medios empleados: Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de

vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.

- 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.

### 3.3.2 Valoración del coste

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

#### A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs

| A.- ESTIMACION DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza) |               |                    |           |  |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|-----------|--|
| TIPOLOGIA RCDs                                                           | Estimación m2 | Precio ,Gest.Resid | Importe € |  |
| <b>A1 RCDs .- Nivel 1</b>                                                |               |                    |           |  |
| Tierras y petreos de la exvacacion                                       | 0             | 7,33               | 0         |  |
| Orden 2690/2008 CAM estable límites entre 40-60000 E                     |               |                    |           |  |

|                                |       |      |        |  |
|--------------------------------|-------|------|--------|--|
| <b>A2 RCDs .- Nivel II</b>     |       |      |        |  |
| RCDs Naturaleza Petrea         | 17,06 | 27,6 | 471,06 |  |
| RCDs Naturaleza no Petrea      | 0     | 12,7 | 0      |  |
| RCDs Potencialmente Peligrosos | 0     | 10   | 0      |  |

Orden 2690/2006 CAM establece un limite de 0.2% del presupuestos de obra 0,00%

| B.- RESTO DE COSTE DE GESTION                                       |   |  |
|---------------------------------------------------------------------|---|--|
| B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I                         | 0 |  |
| B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II                        | 0 |  |
| B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestion , alquileres , etc | 0 |  |
| 2 % Costos Indirectos                                               | 0 |  |

|                                            |               |  |
|--------------------------------------------|---------------|--|
| <b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b> | <b>471,06</b> |  |
|--------------------------------------------|---------------|--|

Cáceres, junio de 2.026

**ALFONSO CANAL HERNÁNDEZ**

*INGENIERO INDUSTRIAL*

COLEGIADO Nº 398

Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online collex.e-visado.net/validacion.aspx FV8AYGVBKLLHG229X



## PLIEGO DE CONDICIONES



## ÍNDICE

### Condiciones Generales

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACION.
3. DISPOSICIONES GENERALES.
  - 3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.
  - 3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.
  - 3.3. SEGURIDAD PUBLICA.
4. ORGANIZACION DEL TRABAJO.
  - 4.1. DATOS DE LA OBRA.
  - 4.2. REPLANTEO DE LA OBRA.
  - 4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.
  - 4.4. RECEPCION DEL MATERIAL.
  - 4.5. ORGANIZACION.
  - 4.6. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.
  - 4.7. ENSAYOS.
  - 4.8. LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.
  - 4.9. MEDIOS AUXILIARES.
  - 4.10. EJECUCION DE LAS OBRAS.
  - 4.11. SUBCONTRATACION DE OBRAS.
  - 4.12. PLAZO DE EJECUCION.
  - 4.13. RECEPCION PROVISIONAL.
  - 4.14. PERIODOS DE GARANTIA.
  - 4.15. RECEPCION DEFINITIVA.
  - 4.16. PAGO DE OBRAS.
  - 4.17. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.
5. DISPOSICION FINAL.

## PLIEGO

# Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.
2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO.
  - 2.1. REPLANTEO DE LOS APOYOS.
  - 2.2. APERTURA DE HOYOS.
  - 2.3. TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.
  - 2.4. CIMENTACIONES.
  - 2.5. ARMADO E IZADO DE APOYOS.
  - 2.6. PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS.
  - 2.7. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.
  - 2.8. REPOSICIÓN DEL TERRENO.
  - 2.9. NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO.
  - 2.10. TOMAS DE TIERRA.
3. MATERIALES.
  - 3.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES.
  - 3.2. APOYOS.
  - 3.3. HERRAJES.
  - 3.4. AISLADORES.
  - 3.5. CONDUCTORES.
4. RECEPCIÓN DE OBRA.
  - 4.1. CALIDAD DE CIMENTACIONES.
  - 4.2. TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN.
  - 4.3. TOLERANCIAS DE UTILIZACIÓN.

## Condiciones Generales.

### 1. OBJETO.

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

### 2. CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes aéreas o subterráneas de alta tensión hasta 132 kV.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

### 3. DISPOSICIONES GENERALES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

#### 3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- d) Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- e) Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- f) Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- g) Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

## PLIEGO

h) Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.

i) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

### 3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado “i” del párrafo 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

### 3.3. SEGURIDAD PUBLICA.

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 u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

## 4. 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:

### 4.1. DATOS DE LA OBRA.

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

## PLIEGO

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

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

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

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

### 4.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

### 4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.

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

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

### 4.4. RECEPCION DEL MATERIAL.

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

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

### 4.5. ORGANIZACION.

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

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

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de

## PLIEGO

organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

### 4.6. FACILIDADES PARA LA INSPECCION.

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.

### 4.7. 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.

### 4.8. LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN 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.

### 4.9. 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.

### 4.10. EJECUCION DE LAS OBRAS.

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

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

## PLIEGO

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

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

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

### 4.11. SUBCONTRATACION DE LAS OBRAS.

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

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

- a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

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

### 4.12. PLAZO DE EJECUCION.

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

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

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

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

### 4.13. RECEPCION PROVISIONAL.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

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

## PLIEGO

fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

### 4.14. PERIODOS DE GARANTIA.

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

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

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

### 4.15. RECEPCION DEFINITIVA.

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

### 4.16. PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

### 4.17. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.



## PLIEGO

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

### 5. 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.

## Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión

### 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de 3ª categoría, especificadas en el correspondiente proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de las líneas aéreas de alta tensión hasta 25 kV con apoyos metálicos y de hormigón.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

### 2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO.

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

#### 2.1. REPLANTEO DE LOS APOYOS.

Como referencia para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones, se dará a las estaquillas la siguiente disposición:

- a) Una estaquilla para los apoyos de madera.
- b) Tres estaquillas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aun cuando sean de amarre.
- c) Cinco estaquillas para los apoyos de ángulo; las estaquillas se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea y la central indicará la proyección vertical del apoyo.

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

#### 2.2. APERTURA DE HOYOS.

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 la 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, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

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

Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por

## PLIEGO

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.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones de los fosos para las cimentaciones deberán ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 km. para las líneas con apoyos metálicos y a 1 km. para las líneas de hormigón y madera, por delante del equipo encargado del hormigonado o del equipo de izado de apoyos según queden o no hormigonados los apoyos. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, esto no se pueda cumplir, deberá ser consultada la Dirección Técnica. 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 penetrase agua en fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La 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.

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 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, 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 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.

### 2.3. 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.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

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

## PLIEGO

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

### 2.4. CIMENTACIONES.

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

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/cm<sup>2</sup>.

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

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

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierteaguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

#### 2.4.1. Arena.

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente: De la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm 100 cm<sup>3</sup> de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm<sup>3</sup>. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm<sup>3</sup> se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8 %.

La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm<sup>3</sup> de arena con una solución de sosa al 3 % hasta completar 150 cm<sup>3</sup>. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso):

- 1 parte de cemento
- 3 partes de arena

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 kg/cm<sup>2</sup>. Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado, será desechada.

En obras de pequeña importancia, se puede emplear el procedimiento siguiente para

## PLIEGO

determinar la calidad de la arena: Se toma un poco de arena y se aprieta con la mano, si es sílicea y limpia debe crujir. La mano ha de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla y barro.

### 2.4.2. Grava.

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3 % en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm., no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

### 2.4.3. Cemento.

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Prevía autorización de la Dirección Técnica podrá utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

### 2.4.4. Agua.

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

### 2.4.5. Hormigón.

El amasado de 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 dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m<sup>3</sup>. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1  
Arena: 3  
Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde troncocónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura H del montón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

## PLIEGO

| Consistencia | H (cm.) |
|--------------|---------|
| Seca         | 30 a 28 |
| Plástica     | 28 a 20 |
| Blanda       | 20 a 15 |
| Fluida       | 15 a 10 |

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

### 2.4.6. 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 proseguirse el hormigonado, tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Cuando sea necesario interrumpir un 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 10 cm, como mínimo, en terrenos normales, y 20 cm en terreno 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 vierteaguas. Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir unos 30 cm bajo el nivel del suelo y, 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 25 cm de espesor, de manera que teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada 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 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 la 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 recorridos, se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recorridos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

### 2.5. ARMADO E IZADO DE APOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios

## PLIEGO

para esta operación.

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

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

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

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

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 de 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 %.

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 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.

Los postes metálicos o de hormigón con cimentación, por tratarse de postes pesados, se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

El izado de los apoyos de hormigón sin cimentación se efectuará con medios mecánicos apropiados, no instalándose nunca en terrenos con agua. Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras. A continuación, se realiza la fijación del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedra formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm, aproximadamente, por debajo del nivel del suelo. Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

Una vez terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. 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 tendido de los conductores, la Contrata dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

## PLIEGO

### 2.6. PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS.

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

### 2.7. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

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

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

#### 2.7.1. Colocación de aisladores.

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se hará con el mayor cuidado.

Cuando se trate de cadenas de aisladores, se tomarán todas las precauciones para que éstos no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no flexen.

En el caso de aisladores rígidos se fijará el soporte metálico, estando el aislador en posición vertical invertida.

#### 2.7.2. Tendido de los conductores.

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de este no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

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

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

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

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

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos 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.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías,

## PLIEGO

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

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

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

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

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

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

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

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se hará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

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

### 2.7.3. Tensado, regulado y engrapado de los conductores.

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.

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°.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las

## PLIEGO

flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tabillitas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

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. Iguaes datos facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y comprobación del regulado se realizará siempre por la flecha.

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

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

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

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

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

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

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

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

### 2.8. REPOSICIÓN DEL TERRENO.

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

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

### 2.9. NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO.

## PLIEGO

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

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo.

Estas indicaciones cumplirán la normativa existente sobre señalizaciones de seguridad.

### 2.10. TOMAS DE TIERRA.

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y cierre del foso y zanja para la hinca del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electrodo de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

#### 2.10.1. Electrodos de difusión.

Cada apoyo dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm<sup>2</sup> 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 0,50 m. 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 80 cm. del macizo de hormigón. Cuando sean necesarios 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 3 m. del macizo de hormigón.

#### 2.10.2. Anillo cerrado.

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, 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 mm<sup>2</sup>, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm<sup>2</sup> de sección cada uno. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 50 cm. de profundidad y de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

#### 2.10.3. 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.

### 3. MATERIALES.

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

## PLIEGO

### 3.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES.

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

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

### 3.2. APOYOS.

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Norma UNE 207016. Llevarán borne de puesta a tierra.

Los apoyos metálicos estarán contruidos con perfiles laminados de acero según Norma UNE 207017.

### 3.3. HERRAJES.

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

Deberán cumplir los requisitos de las normas UNE-EN 61284, UNE-EN IEC 61854:2021 y UNE-EN IEC 61897:2021. Su diseño deberá ser tal que sean compatibles con los requisitos eléctricos especificados para la línea aérea.

Las características mecánicas de los herrajes de las cadenas de aisladores deberán cumplir con los requisitos de resistencia mecánica dados en las normas UNE-EN IEC 60305:2022, UNE-EN IEC 60433:2022 y UNE-EN 61466-1:16.

Las dimensiones de acoplamiento de los herrajes a los aisladores deberán cumplir con la Norma UNE-EN IEC 60471:2021.

Los dispositivos de cierre y bloqueo utilizados en el montaje de herrajes con uniones tipo rótula deberán cumplir con los requisitos de la norma UNE-EN IEC 60372:2021.

### 3.4. AISLADORES.

Las características y dimensiones de los aisladores utilizados para la construcción de líneas aéreas deberán cumplir con los requisitos dimensionales de las siguientes normas:

- UNE-EN IEC 60305:2022 y UNE-EN IEC 60433:2022, para elementos de cadenas de aisladores de vidrio o cerámicos.
- UNE-EN 61466-1:2016 y UNE-EN 61466-2:1999/A2:2018, para aisladores de aislamiento compuesto de goma de silicona.
- CEI 60720, para aisladores rígidos de columna o peana.
- UNE-EN 62217:2013 para aisladores poliméricos.

### 3.5. CONDUCTORES.

Los conductores de aluminio deberán cumplir la Norma UNE-EN 50182.

Los conductores de acero cumplirán con la norma UNE-EN 50182. Las especificaciones del material serán conforme a la norma UNE-EN IEC 63248:2023 para los hilos de acero galvanizado y para los hilos de acero recubiertos de aluminio.

Los conductores de cobre podrán estar contruidos por hilos redondos de cobre o aleación de

## PLIEGO

cobre, de acuerdo con la norma UNE 207015.

### 4. RECEPCIÓN DE OBRA.

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

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

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

#### 4.1. CALIDAD DE CIMENTACIONES.

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

#### 4.2. TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN.

- Desplazamiento de apoyos sobre su alineación.

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

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

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

- Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura del apoyo. En los demás igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado 2.5.

- Tolerancia de regulación.

Los errores admitidos en las flechas serán:

De  $\pm 2,5$  % en el conductor que se regula con 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 sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.



PLIEGO

Cáceres, junio de 2026

**ALFONSO CANAL HERNÁNDEZ**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**COLEGIADO Nº 398**



# ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online collex.e-visado.net/validacion.aspx FV8AYGVBKLLHG229X



## ÍNDICE

|                                                                     |                                      |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. OBJETIVO .....                                                   | 3                                    |
| 2. DATOS GENERALES DE LA OBRA:.....                                 | 3                                    |
| 3. Descripción general de la obra proyectada.....                   | 4                                    |
| 4. NORMATIVA APLICABLE: .....                                       | 4                                    |
| 5. OBLIGACIÓN DEL PROMOTOR:.....                                    | 6                                    |
| 6. EL COORDINADOR: .....                                            | 7                                    |
| 7. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS: .....                            | 8                                    |
| 8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES:.....                           | 9                                    |
| 9. LIBRO DE INCIDENCIAS: .....                                      | 10                                   |
| 10. DERECHO DE LOS TRABAJADORES: .....                              | 11                                   |
| 11. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES: .....                      | 11                                   |
| 12. Protecciones individuales generales: .....                      | 11                                   |
| 12.1 Protecciones colectivas generales: .....                       | 12                                   |
| 12.2 Formación: .....                                               | 13                                   |
| 12.3 Medicina preventiva y primeros auxilios: .....                 | 13                                   |
| 13. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR ..... | 14                                   |
| 13.1 Fase de actuaciones previas:.....                              | 14                                   |
| 13.2 Fase de acopio de material .....                               | 15                                   |
| 13.3 Carga y descarga de materiales: .....                          | 16                                   |
| 13.4 Movimientos de tierras y excavación: .....                     | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 13.5 Uso de maquinarias y herramientas: .....                       | 18                                   |
| 14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL EN OBRA. ....                 | 19                                   |

|      |                                                          |    |
|------|----------------------------------------------------------|----|
| 15.  | SEÑALIZACIÓN: .....                                      | 21 |
| 16.  | CONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN A LA RED .....                | 22 |
| 16.1 | CON TENSION EN LA RED. ....                              | 22 |
| 16.2 | SIN TENSIÓN EN LA RED .....                              | 22 |
| 16.3 | CONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSION A LA RED..... | 23 |
| 17.  | PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACION. ....               | 23 |
| 18.  | INSTRUCCIONES PARA SOCORRO. ....                         | 24 |

## 1. OBJETIVO

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es la redacción de los documentos necesarios que definan, en el marco del Real Decreto 1627/1991, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, las previsiones y desarrollo de las soluciones necesarias para los problemas de ejecución de la obra, y la prevención de riesgos de accidentes preceptivos de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante el desarrollo de la misma.

En aplicación de este Estudio de Seguridad y Salud de la obra, cada contratista, subcontratista y trabajadores autónomos, elaborarán un plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio.

## 2. DATOS GENERALES DE LA OBRA:

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

- *-Proyecto de Ejecución:*
  - o PROYECTO DE INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR ELEVACIÓN DE TENSIÓN EN ACEHÚCHE Y CECLAVÍN (CÁCERES)..
- *- Autor del Proyecto:* Alfonso Canal Hernández. DNI: 28955967w. Dirección: C/ Obispo Segura Sáez, 5, bajo. 10001. Cáceres.
- *- Autor del Estudio de Seguridad y Salud:* ----- Alfonso Canal Hernández
- *- Titularidad del encargo:* ----- ELÉCTRICAS PITARCH DISTRIBUCIÓN, S.L.U. C.I.F.: B10263952
- *- Emplazamiento:* ----- término municipal de Portezuelo
- *- Presupuesto de Ejecución material:* ----- 38.455,38 €
- *- Plazo de ejecución previsto:* ----- 4 meses
- *- Número de operarios previstos:* ----- 4

Se trata de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.759,08 €.
- La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no empleándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA PROYECTADA

Las unidades constructivas que componen la presente obra en orden cronológico son:

- Replanteo.
- Instalación de transformadores.
- Medida de altura de conductores.
- Detección de partes en tensión.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puesta a tierra y conexiones equipotenciales.

### 4. NORMATIVA APLICABLE:

.- Normas oficiales.

Son de obligado cumplimiento todas las disposiciones legales o reglamentarias, resoluciones y cuantas otras fuentes normativas contengan concretas regulaciones en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo, propias de la Industria Eléctrica o de carácter general, que se encuentren vigentes y sean de aplicación durante el tiempo en el que subsista la relación contractual promotor-contratista, según las actividades a realizar.

En particular:

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Homologación de medios de Protección personal de los trabajadores (BOL. de 29 de mayo de 1.974. Orden de 15 de julio de 1.974).
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 811.980, de 20 de marzo).
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1.995, de 8 de noviembre).
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden de 27 de junio de 1.997, por la que se desarrolla el RD 39/1.997, de 17 de enero.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997, 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 773/1.997, 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 949/1.997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

- Real Decreto 1215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23..
- Normas específicas.

Dentro de estas Normas deben tener especialmente en cuenta todas las Recomendaciones, Prescripciones e Instrucciones de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA para la Industria Eléctrica (AMYS), que se recogen en:

- “Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas”.
- “Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos”.
- Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Alta Tensión y sus Desarrollos.
- Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Baja Tensión y sus Desarrollos.

## 5. OBLIGACIÓN DEL PROMOTOR:

El promotor está obligado a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento del Proyecto de Obra.

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o empresas y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

## 6. EL COORDINADOR:

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá coordinar los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Deberá 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 Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Coordinador deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Así mismo organizará la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

El Coordinador deberá adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

## 7. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS:

Estarán obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud e informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Deberán atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en 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.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Los equipos de protección individual a disponer para cada uno de los puestos de trabajo a desempeñar, determinadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, estarán en consonancia con el resultado previsto por éste en la evaluación de los riesgos que está obligado a realizar en cumplimiento del R.D. 39/1.997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Una copia de dicha evaluación y de su resultado, se adjuntará al Plan en el momento de su presentación.

Asimismo, y en aplicación del R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, es responsabilidad del contratista suministrar dichas protecciones individuales a los trabajadores de manera gratuita, reponiéndolas cuando resulte necesario, motivo por el cual, dentro del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, éstas se relacionarán exhaustivamente en todos los apartados del mismo, de acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior, pero no se valorarán dentro del presupuesto del plan.

## 8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES:

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

-Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza

-Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros

-Recogida de materiales peligrosos utilizados.

-Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

-Cooperación entre todos los intervinientes en la obra

-Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas 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.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

#### 9. LIBRO DE INCIDENCIAS:

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicadas y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## **10. DERECHO DE LOS TRABAJADORES:**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## **11. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:**

## **12. PROTECCIONES INDIVIDUALES GENERALES:**

1. Cascos: para todas las personas que participan en obra, incluidos visitantes.
2. Guantes de uso general.
3. Guantes de goma.
4. Guantes de soldador.
5. Guantes diacetílicos.
6. Botas de agua.
7. Botas de seguridad de lona.
8. Botas de seguridad de cuero.
9. Botas dielécticas.
10. Gafas de soldador.
11. Gafas de seguridad antiproyecciones.
12. Pantalla de soldador.

13. Mascarillas antipolvo.
14. Protectores auditivos.
15. Polainas de soldador.
16. Manguitos de soldador.
17. Mandiles de soldador.
18. Cinturón de seguridad de sujeción.
19. Cinturón antivibratorio.
20. Chalecos reflectantes.

#### 12.1 PROTECCIONES COLECTIVAS GENERALES:

1. Pórticos protectores de líneas eléctricas.
2. Vallas de limitación y protección.
3. Señales de seguridad.
4. Cintas de balizamiento.
5. Redes.
6. Soportes y anclajes de redes.
7. Tubo sujeción cinturón de seguridad.
8. Anclaje para tubo.
9. Balizamiento luminoso.
10. Extintores.
11. Interruptores diferenciales.

12. Toma de tierra.
13. Válvula antiretroceso.
14. Riegos.

## 12.2 FORMACIÓN:

Todo personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los trabajos dispongan de algún socorrista.

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc. y medidas a tomar en cada caso.

## 12.3 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Botiquín: Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc.
2. Asistencia a accidentados: Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, Residencia Sanitaria, médicos, ATS., etc., donde deba trasladarse a los posibles accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento, disponiendo en la obra de las direcciones, teléfonos, etc., en sitios visibles.
3. Reconocimiento Médico: todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.
4. Instalaciones: se dotará a la obra, si así se estima en el correspondiente Plan de Seguridad, de todas las instalaciones necesarias, tales como:

-Almacenes y talleres.

-Vestuarios y Servicios.

-Comedor o, en su defecto, locales particulares para el mismo fin.

### **13. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR**

El análisis de los riesgos existentes en cada fase de los trabajos se ha realizado en base al proyecto y a la tecnología constructiva prevista en el mismo. De cualquier forma, puede ser variada por el Contratista siempre y cuando se refleje en el Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus medios.

#### **13.1 FASE DE ACTUACIONES PREVIAS:**

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el replanteo, red de saneamiento provisional para vestuarios y aseos de personal de obra...

##### **Riesgos Detectables:**

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Torceduras de pies.
- Generación de polvo.

##### **Medidas de seguridad:**

- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en las proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga de materiales.

- La entrada y salida de camiones de la obra a la vía pública, será debidamente avisada por persona distinta al conductor.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos.
- La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- El personal irá provisto de calzado adecuado.
- Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.

**Prendas de protección personal:**

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.
- Empleo de cinturones de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si no está dotada de cabina y protección antivuelco.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.

**13.2 FASE DE ACOPIO DE MATERIAL**

**Riesgos Detectables:**

- Caídas de objetos
- Golpes.
- Heridas

- Sobreesfuerzos.

**Medidas de seguridad:**

- Antes de comenzar el acopio de material a los lugares de trabajo, se deberá realizar un reconocimiento del terreno, con el fin de escoger la mejor ruta.
- En el caso en que para acceder al lugar de trabajo fuera necesario adecuar o construir una ruta de acceso, esta deberá realizarse con la maquinaria y medios adecuados.

**Prendas de protección personal:**

- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor.
- Ropa de trabajo cubriendo la mayor parte del cuerpo.
- Botas reforzadas.

**13.3 CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES:**

**Riesgos Detectables:**

- Caída de operarios al mismo nivel.
- Golpes, heridas y sobreesfuerzos.
- Caída de objetos.

**Medidas de seguridad:**

- Con el fin de evitar posibles lesiones en la columna vertebral, el operario llevará a cabo el levantamiento de la carga realizando el esfuerzo con las piernas, y manteniendo en todo momento la columna recta.
- Un operario no podrá levantar más de 50 Kg en la carga y descarga manual. En el caso en concreto en que la carga fuera superior a la cantidad límite, se deberá realizar entre más trabajadores.

- En el caso en que el acarreo de pesos se estime en una duración superior a las 4 horas de trabajo continuadas, el peso máximo a acarrear será de 25 Kg., o bien deberán utilizarse medios mecánicos adecuados.
- Para la carga y descarga con medios mecánicos, la maquinaria a emplear deberá ser la adecuada (grúa, pala cargadora, etc.) y su maniobra deberá ser dirigida por personal especializado, no debiéndose superar en ningún momento la carga máxima autorizada.
- Todas las máquinas que participen en las operaciones deberán estar correctamente estabilizadas. La elevación de la carga deberá realizarse de forma suave y continuada.
- En el transcurso de operaciones de carga y descarga, ninguna persona ajena se acercará al vehículo. Debe acotarse el entorno y prohibirse el permanecer o trabajar dentro del radio de acción del brazo de una máquina.
- Nunca permanecerá ni circulará personal debajo de las cargas suspendidas, ni permanecerá sobre las cargas.
- Para la descarga de bobinas de conductores, se emplearán cuerdas, rampas, raíles...
- Bajo ningún concepto se hará rodar la bobina por un solo canto.
- Se prohíbe el acopio de materiales a menos de 2 metros de las coronaciones de taludes.

**Prendas de protección personal:**

- Guantes adecuados
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Fajas antilumbago, si existen cargas muy pesadas.

### 13.4 USO DE MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS:

#### Riesgos Detectables:

- Caída de personal desde altura
- Caídas de objetos desde altura.
- Golpes y heridas.

#### Medidas de seguridad:

- Estas labores serán realizadas por personal especializado.
- El personal realizará su trabajo siempre con cinturón de seguridad sujeto a las partes fijas del apoyo y con las manos libres.
- Se entenderán la zona interior de los apoyos y las proyecciones de las crucetas como zonas peligrosas.
- Los gatos que soporten las bobinas dispondrán de elementos de frenado que impidan el movimiento rotatorio de la bobina.
- Las poleas de tendido deberán amarrarse adecuadamente a las cadenas de aisladores.
- En las operaciones de tensado y flechado, los apoyos fin de línea deberán estar arriostrados, de manera que no sufran esfuerzos superiores a los previstos en las condiciones normales de trabajo.
- Durante las operaciones de tendido y tensado el operario no deberá permanecer dentro del radio de acción del conductor.
- Para efectuar correctamente estas operaciones se usarán aparatos radioteléfonos, y de esta manera transmitir todas las órdenes de parada y puesta en marcha del tendido, o poner el alerta de cualquier imprevisto.

- Con el fin de evitar la descompensación de las crucetas, el flechado se realizará alternativamente en cada cruceta.
- Si fuera necesario, en los cruces con carreteras, ríos, calles, otras líneas... se instalarán protecciones (pórticos), según el tipo de cruzamiento, con el fin de proteger la zona de cruce, con el fin de evitar daños a terceros.
- Los cables se procurará pasarlos sobre cualquier obstáculo existente, de esta manera se evitarán resistencias a la hora de realizar el tendido.

**Prendas de protección personal:**

- Cascos de seguridad
- Cinturón de seguridad.
- Ropas y guantes adecuados.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antilumbago.
- Protección auditiva en caso necesario.

**14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL EN OBRA.**

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admiten tramos defectuosos.

La distribución general, desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a “pies derechos” firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en el “macho”, para evitar contactos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30mA. Para las instalaciones eclécticas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo ecléctico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde.  
Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con manto aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m. medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conductores de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombros (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir contacto eléctrico.

## 15. SEÑALIZACIÓN:

Se realizará la señalización oportuna según el tipo de trabajo que se esté realizando, la fase de ejecución y el lugar del mismo. Las señalizaciones serán temporales, durarán el tiempo que se prolongue los trabajos. Serán de tipo: triángulos con hombres trabajando, cintas, banderolas...

Cuando por cruzamientos sea necesario advertir de los límites de velocidad y altura, estrechamiento de la calzada, etc. se colocarán estas señales antes y después del lugar de trabajo, a la distancia reglamentada para cada tipo de carretera.

La señalización fija que debe llevar las instalaciones eléctricas estarán prescritas en el Reglamento para Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Dicha señalización previene del riesgo que supone la electricidad, prohibiendo tocar los conductores y apoyos. Esta señalización se coloca en los apoyos.

## **16. CONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN A LA RED**

Para la conexión de la instalación en la red, tendremos dos posibilidades:

### **16.1 CON TENSION EN LA RED.**

En el caso de conectar la instalación a la red con tensión en la misma, se seguirá lo dispuesto en el Decreto 432/1.971 de 11 de marzo en sus apartados 2 y 3:

- Con métodos de trabajo específicos.
- Con material de seguridad, equipo de trabajo y herramientas adecuadas.
- Con autorización especial del técnico designado por la empresa, que indicará expresamente el procedimiento a seguir en el trabajo.
- Bajo vigilancia constante del personal técnico, habilitado al efecto, que como jefe de trabajo velará por el cumplimiento de las normas de seguridad prescritas.
- Siguiendo las normas que se especifiquen para este tipo de trabajo.
- En todos los casos se prohibirá esta clase de trabajos a personal que no esté autorizado.

### **16.2 SIN TENSIÓN EN LA RED**

Cuando se realice el descargo de una línea para conectar la instalación a la red, o trabajar en ella o en sus proximidades, se aplicarán las 5 reglas siguientes, como condición previa a la manipulación de cualquier elemento que pueda suponer un riesgo potencial o real de electrocución:

1. Abrir, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores o seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
2. Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión, mediante los elementos adecuados.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

### 16.3 CONEXIÓN DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSION A LA RED.

Para la puesta en servicio de la instalación de B.T. se comprobará la ausencia de tensión en los cables, no debiéndose nunca realizar conexiones en cuadros con tensión. Para la actuación sobre la instalación de B.T. se usarán las herramientas adecuadas para este tipo de trabajos (plegables, alicates, prensaterminales, etc.), las cuales deberán ser aisladas cuando los trabajos deban realizarse en los lugares próximos en tensión, en cuyo caso deberán usarse guantes aislantes. El uso de las herramientas por parte del operario será el correcto, teniendo especial cuidado en no colocar las manos delante del pelacables, así como en el uso de la prensa de comprimir terminales.

### 17. PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACION.

Para la puesta en servicio de la instalación, una vez conectada a la red de distribución, se seguirán los siguientes pasos, teniendo muy presente que ningún seccionador deberá accionarse con carga en la instalación:

#### a) Instrucciones para cortar tensión:

1. Descargar la línea, mediante apertura del interruptor de B.T., si lo hay.
2. Abrir el seccionador.
3. Enclavar mando del seccionador.
4. Colocar cartel señalizador.

5. Si el seccionador no dispusiera de mando, tendrá que abrirse con pértiga aislante adecuada a la tensión de la instalación, llevando las cuchillas hasta el final de su recorrido.

b) Instrucciones para reponer tensión:

1. Quitar cartel señalizador.
2. Desenclavar mando del seccionador.
3. Cerrar seccionador cerciorándose de que las cuchillas han entrado perfectamente.
4. Cerrar interruptor de B.T., si lo hay.

Sólo una vez conectado el circuito de A.T, se accionarán los interruptores de B.T. Si se trata de seccionadores unipolares o fusibles, deberán accionarse siempre los tres. En el caso de seccionadores sin mando (unipolares o tripolares), o fusibles (eslabones o sobre base), accionar siempre utilizando pértiga aislante adecuada y guantes aislantes.

## 18. INSTRUCCIONES PARA SOCORRO.

En caso de accidente, después de llamar al médico, inmediatamente se seguirán las recomendaciones siguientes, aun cuando el accidentado parezca muerto:

1. Desconectar el circuito inmediatamente. Si no se puede, hay que utilizar la separación inmediata y cuidadosa de la víctima del conector del circuito, empleándose para ello algún material aislante, como periódicos, madera, cuerda seca, etc., para protegerse uno mismo.
2. Examinar al accidentado. Si no respira, inmediatamente hay que poner en práctica la respiración artificial.
3. Seguidamente, aflojar las ropas del accidentado. En estas operaciones cada intento de demora puede ser vital para la víctima; hay que extraer cualquier cuerpo extraño que tenga en la boca, como tabaco, chicle, dientes postizos, etc. Si tiene la boca fuertemente apretada, no hay que preocuparse de ello hasta después.

4. La respiración artificial debe realizarse sin interrupción, manteniendo el ritmo y contando lentamente: uno, dos, tres, cuatro, cinco, durante el movimiento hasta que se restablezca la respiración normal. Si es necesario deberá continuarse hasta cuatro horas o más hasta que el médico declare fallecida a la víctima.
5. Después que se haya comenzado a practicar la respiración artificial, y sin interrumpirla, un ayudante debe aflojar cualquier prenda de vestir que apriete el cuello, pecho o cintura del paciente. También se debe examinar la boca si no se ha hecho antes.
6. Hay que mantener bien abrigada a la víctima.
7. Hay que restaurar la respiración artificial nuevamente si cesa la natural.
8. Cuando la víctima recobre el sentido, mantenerla acostada para evitar la tensión del corazón, no debe permitírsele que se siente o se ponga de pie.
9. El paciente puede estar extremadamente inquieto durante algunos minutos. Puede hacerse uso de la fuerza o la ayuda de otras personas para mantener quieta a la víctima.
10. Al recobrar el conocimiento, puede dársele de beber algún estimulante, como café, té, etc., y nunca bebidas alcohólicas.

Mientras se practica la respiración artificial al paciente, puede ser reemplazado el practicante por cansancio de éste y efectuar el cambio sin que se pierda el ritmo de la respiración.

Cáceres, junio de 2.026





Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online collex.e-visado.net/validacion.aspx FV8AYGVBKLLHG229X



---

# PRESUPUESTO

---



Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online collex.e-visado.net/validacion.aspx FV8AYGVBKLLHG229X



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ELEVADOR TENSIÓN LAMT ACEHÚCHE-CECLAVÍN

| CÓDIGO                                                       | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO    |                  |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-----------|------------------|
| <b>CAPÍTULO C1 TRANSFORMADOR ELEVADOR TENSIÓN</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |           |                  |
| U06AL170                                                     | ud APOYO DE ANGULO C-14-3000<br>Apoyo de ángulo C-14-3000, formado por torre metálica galvanizada de 14 m. de altura y 3000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, crucetas metálicas galvanizadas en bóveda de 4 metros, incluso excavación, cimentación e izado.                                                                                                                              | 2   |          |         |        | 2,00      |          |           |                  |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 2,00     | 3.095,96  | 6.191,92         |
| U06TT041                                                     | ud TRANSFORMADOR ACEITE MT/BT 4000 KVA<br>Transformador 13,8/15,4-20 kV de 4000 KVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para interior, de las siguientes características: tensión primaria 13,8 kV., tensión secundaria 15,4-20 kV, terminales enchufables en ambos extremos.                                                                                                                                                    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |                  |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 1,00     | 25.561,71 | 25.561,71        |
| U06AC011                                                     | ud CONTACTOR TRIPOLAR DIALT 24 kV 630 A<br>Seccionador y giratorio de apertura lateral para servicio en subestaciones, estaciones de transformación y líneas de transporte con distintos tipos de montaje I o III, horizontal o verticalmente, 24 kV e intensidad de 630. Accionamiento por mandos giratorios, manuales o motorizados.                                                                                                               | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |                  |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 1,00     | 2.573,84  | 2.573,84         |
| U06AC012                                                     | ud AUTOVÁLVULAS 15 kV<br>Juego de pararrayos (autoválvulas) de óxidos metálicos para 15 kV, para protección de sobretensiones de origen atmosférico. Totalmente instalado.                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |                  |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 1,00     | 868,86    | 868,86           |
| U06AC013                                                     | ud INTERCONEXIONADO A.T.<br>Interconexionado AT.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |                  |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 1,00     | 505,57    | 505,57           |
| U06AC014                                                     | ud ANTIPOSADA<br>Dispositivos antiposada en apoyo de amarre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |                  |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 1,00     | 153,00    | 153,00           |
| U06TE101                                                     | ud PUESTA A TIERRA<br>Redes de puesta a tierra de protección general y servicio de acuerdo con lo indicado en la ITC-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2. de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2. de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación. | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |                  |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 1,00     | 729,47    | 729,47           |
| E04SA061                                                     | m2 LOSA 20cm.#30x30/6<br>Solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/16/XC2, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 30x30/6. Para asegurar superficie equipontencia según ITC-RAT 13.                                                                                                                                                                                                           | 1   | 4,00     | 3,00    |        | 12,00     |          |           |                  |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 12,00    | 23,94     | 287,28           |
| ANTIESC01                                                    | ud FORRO ANTIESCALO<br>Protección antiescalo para apoyo metálico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2   |          |         |        | 2,00      |          |           |                  |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 2,00     | 487,90    | 975,80           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO C1 TRANSFORMADOR ELEVADOR TENSIÓN.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |           | <b>37.847,45</b> |



Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online: [collex.e-visado.net/validacion.aspx](http://collex.e-visado.net/validacion.aspx) FV8AYGVKLG229X



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ELEVADOR TENSIÓN LAMT ACEHÚCHE-CECLAVÍN

| CÓDIGO                                            | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO |               |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|
| <b>CAPÍTULO C2 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |               |
| <b>G01VD020</b>                                   | <b>m3 CANON VERTEDERO RESIDUOS CATEGORÍA II</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                                                   | Canon de vertedero para residuos de Categoría II: Residuos inertes de construcción y demolición sucio, es aquel no seleccionado en origen y que no permite, a priori, una buena valorización al presentarse en forma de mezcla heterogénea de residuos inertes.                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 5,00     |         |        | 5,00      |          |        |               |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 5,00     | 30,00  | 150,00        |
| <b>G01RVA030</b>                                  | <b>t GESTIÓN RESIDUOS ACERO Y OT. CONTENED. 12m3.GESTOR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                                                   | Canon para el alquiler, transporte y gestión de un contenedor de 12 m3., para acero y otros metales, desde la obra hasta las instalaciones de un gestor intermedio autorizado por la comunidad autónoma, para su recuperación, reutilización, o valorización.                                                                                                                                    |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |               |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 1,00     | 1,48   | 1,48          |
| <b>G01C040</b>                                    | <b>m3 CARGA TIERRAS C/MINICARGADORA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                                                   | Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre dumper o camión pequeño basculante, con minicargadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte.                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 6,70     |         |        | 6,70      |          |        |               |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 6,70     | 8,19   | 54,87         |
| <b>G01T020</b>                                    | <b>m3 TRANSPORTE ESCOMBROS VERTEDERO &lt;20 km. CAMIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                                                   | Transporte de escombros al vertedero/planta de valoración, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, sin incluir la carga. Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 6,70     |         |        | 6,70      |          |        |               |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 6,70     | 7,42   | 49,71         |
| <b>G01G070</b>                                    | <b>ud ALQUILER CONTENEDOR 8 m3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                                                   | Alquiler de contenedor de 8 m3 de capacidad, colocado a pie de carga, incluyendo el servicio de entrega y recogida del contenedor vacío. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. (considerando 7 días naturales)                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |               |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 1,00     | 215,00 | 215,00        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO C2 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        | <b>471,06</b> |



Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online: [collex.e-visado.net/validacion.aspx?FVBAYGVBLHIG229X](http://collex.e-visado.net/validacion.aspx?FVBAYGVBLHIG229X)



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ELEVADOR TENSIÓN LAMT ACEHÚCHE-CECLAVÍN

| CÓDIGO                               | RESUMEN                                                                                                                                                                                           | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO |       |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------|
| <b>CAPÍTULO C3 SEGURIDAD Y SALUD</b> |                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        |       |
| S03IA020                             | ud CASCO DE SEGURIDAD RUEDA<br>Casco de seguridad con amés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |       |
|                                      |                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 2,00     | 5,60   | 11,20 |
| S03IA090                             | ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA<br>Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.            | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |       |
|                                      |                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 1,00     | 4,39   | 4,39  |
| S03IA100                             | ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS<br>Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.                                     | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |       |
|                                      |                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 2,00     | 1,23   | 2,46  |
| S03IA130                             | ud GAFAS ANTIPOLVO<br>Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.                                                                      | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |       |
|                                      |                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 2,00     | 0,50   | 1,00  |
| S03IA140                             | ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO<br>Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.                                                               | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |       |
|                                      |                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 2,00     | 3,98   | 7,96  |
| S03IC130                             | ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR<br>Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.                                                                          | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |       |
|                                      |                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 2,00     | 5,17   | 10,34 |
| S03IC010                             | ud CINTURÓN SEGURIDAD<br>Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.                                                                  | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |       |
|                                      |                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 2,00     | 5,41   | 10,82 |
| S03IM060                             | ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR<br>Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.                                                                           | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |       |
|                                      |                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 1,00     | 2,32   | 2,32  |
| S03IM130                             | ud PAR GUANTES ALTA RESISTENCIA AL CORTE<br>Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                                                               | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |       |
|                                      |                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 2,00     | 2,50   | 5,00  |
| S03IP050                             | ud PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD<br>Par de botas de agua de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.                | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |       |
|                                      |                                                                                                                                                                                                   |     |          |         |        |           | 2,00     | 14,00  | 28,00 |
| S03IP120                             | ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA<br>Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.                                                                          |     |          |         |        |           |          |        |       |



Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online: [colex.e-visado.net/validacion.aspx](http://colex.e-visado.net/validacion.aspx) FVBAYGVBLHG229X



Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online collex.e-visado.net/validacion.aspx FVBAYGVBKLLHG229X



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ELEVADOR TENSIÓN LAMT ACEHÚCHE-CECLAVÍN

| CÓDIGO                                   | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO |           |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------|
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |           |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 1,00     | 2,60   |           |
| S03IEA100                                | ud ARNÉS AM. DORSAL Y TORÁC. REG. HOMB. H. AUT<br>Amés profesional de seguridad amarre dorsal y torácico con anillas, regulación en piernas y hombros, con hebillas automáticas, una en pecho y dos en piernas, fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |           |
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 2,00     | 25,39  | 50,78     |
| TOTAL CAPÍTULO C3 SEGURIDAD Y SALUD..... |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | 136,87    |
| TOTAL.....                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        | 38.455,38 |

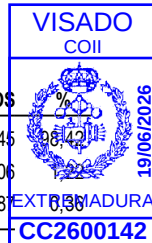




## RESUMEN DE PRESUPUESTO

### ELEVADOR TENSIÓN LAMT ACEHÚCHE-CECLAVÍN

| CAPITULO                   | RESUMEN                             | EUROS     |
|----------------------------|-------------------------------------|-----------|
| C1                         | TRANSFORMADOR ELEVADOR TENSIÓN..... | 37.847,45 |
| C2                         | GESTIÓN DE RESIDUOS.....            | 471,06    |
| C3                         | SEGURIDAD Y SALUD.....              | 136,80    |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL   |                                     | 38.455,36 |
| 21,00% I.V.A.....          |                                     | 8.075,63  |
| TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA |                                     | 46.531,01 |
| TOTAL PRESUPUESTO GENERAL  |                                     | 46.531,01 |



Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS con UN CÉNTIMOS

Cáceres, junio de 2.026

**ALFONSO CANAL HERNÁNDEZ**

*INGENIERO INDUSTRIAL*

COLEGIADO Nº 398





Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online collex.e-visado.net/validacion.aspx FV8AYGVBKLLHG229X



---

# PLANOS

---



Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online [collex.e-visado.net/validacion.aspx](http://collex.e-visado.net/validacion.aspx) FV8AYGVBKLLHG229X



## ÍNDICE DE PLANOS

PLANO Nº1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº2. PLANTA GENERAL

PLANO Nº3. PERFIL LONGITUDINAL

PLANO Nº4. DETALLES

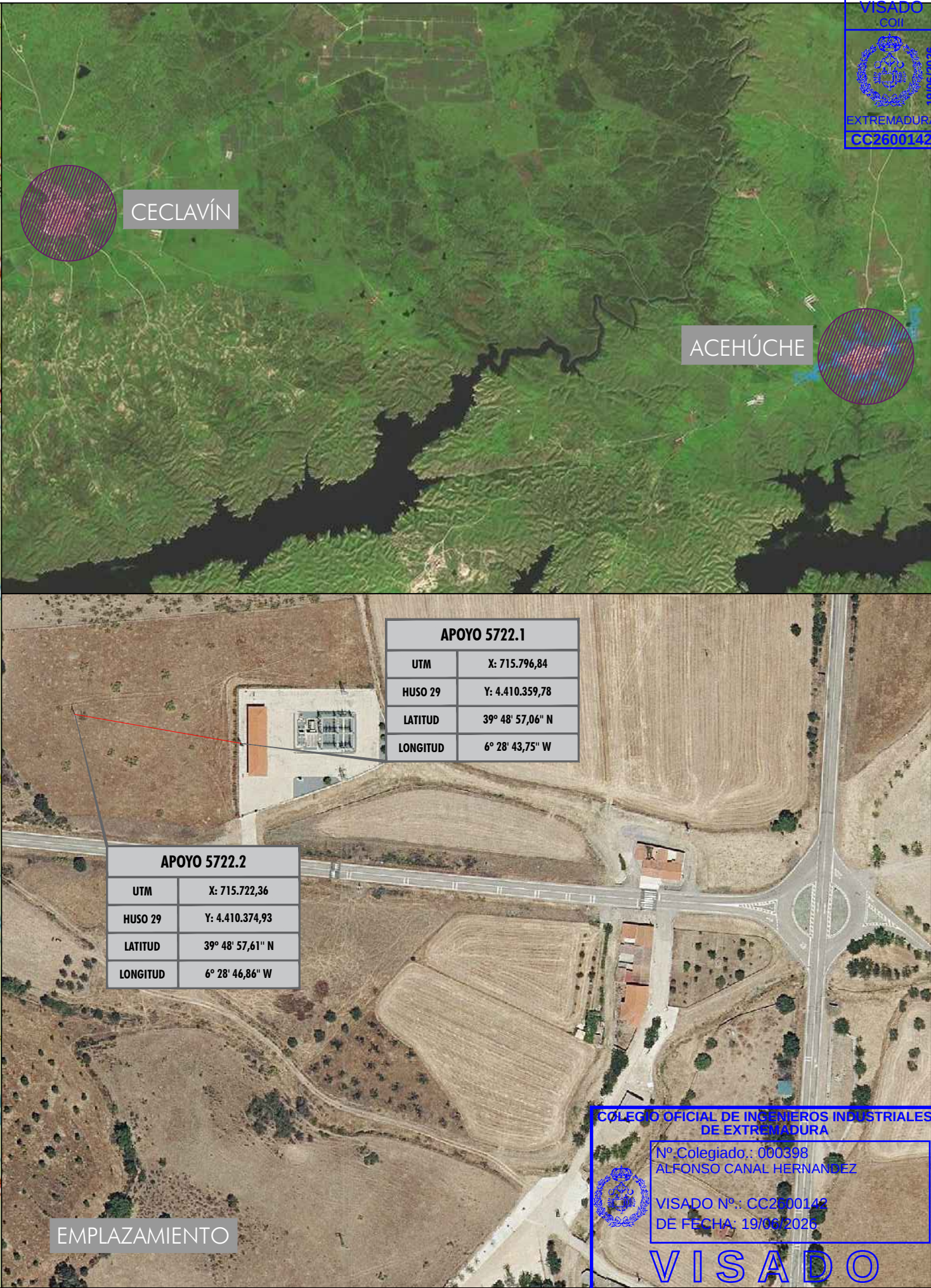
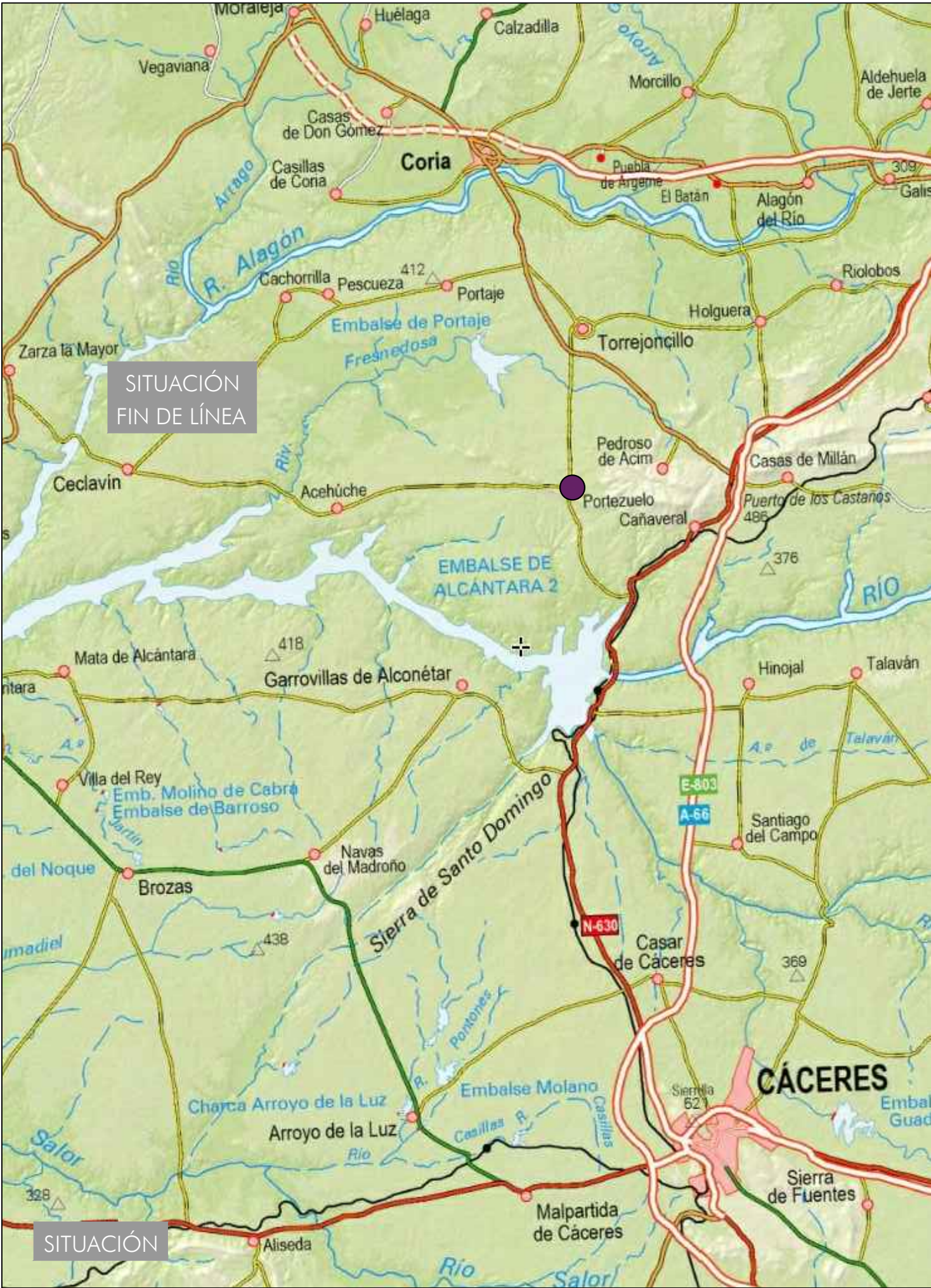
PLANO Nº4.1. DETALLES DE ELEVADOR DE TENSIÓN EN PÓRTICO  
E INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRA

PLANO Nº4.2. DETALLES DE TORRE METÁLICA

PLANO Nº4.3. DETALLES DE AISLADORES Y HERRAJES

PLANO Nº4.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN  
ANTIELECTROCUCIÓN DE LA AVIFAUNA

Este visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, comprobándose los siguientes extremos:  
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.  
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.  
Responsabilidad Colegiada: Artículo 13.3 Ley 211974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Validación online: [colex.e-visado.net/validacion.aspx](http://colex.e-visado.net/validacion.aspx) PV0AYGVBLHG229X



| APOYO 5722.1 |                  |
|--------------|------------------|
| UTM          | X: 715.796,84    |
| HUSO 29      | Y: 4.410.359,78  |
| LATITUD      | 39° 48' 57,06" N |
| LONGITUD     | 6° 28' 43,75" W  |

| APOYO 5722.2 |                  |
|--------------|------------------|
| UTM          | X: 715.722,36    |
| HUSO 29      | Y: 4.410.374,93  |
| LATITUD      | 39° 48' 57,61" N |
| LONGITUD     | 6° 28' 46,86" W  |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE EXTREMADURA

Nº Colegiado: 080398  
ALFONSO CANAL HERNÁNDEZ

VISADO Nº: CC2600142  
DE FECHA: 19/03/2026

**VISADO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE ELEVADOR DE TENSIÓN 13,2/20KV EN LAMT 13,2KV "STR PORTEZUELO -CECLAVÍN" PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ACEHÚCHE Y CECLAVÍN (CÁCERES).**



PROMOTOR:  
**proyeta ingeniería**

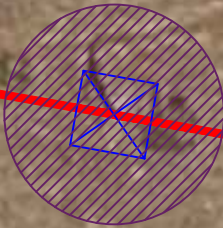
EMPRESA CONSULTORA:  
**proyeta ingeniería**

AUTOR DEL PROYECTO:  
Colegiado Nº 398  
**ALFONSO CANAL HERNÁNDEZ**

NOMBRE DE PLANO:  
**Situación y emplazamiento**

Nº PLANO: **01**  
FECHA: **MARZO 2026**  
ESCALA: **S/E**

ELEVADOR DE  
TENSIÓN A INSTALAR  
(APOYO 5722.2)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE EXTREMADURA

Nº Colegiado: 000398

ALFONSO CANAL HERNANDEZ

APOYO L.A.M.T.

VISADO Nº: CC2600142

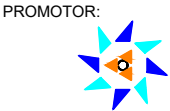
DE FECHA: 19/06/2026

LAMI 13,2KV "STR

PORTEZUELO-CECLAVIN"

VISADO

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE ELEVADOR DE TENSIÓN 13,2/20KV EN LAMI 13,2KV "STR PORTEZUELO -CECLAVÍN"**  
**PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ACEHÚCHE Y CECLAVÍN (CÁCERES).**



AUTOR DEL PROYECTO:  
Colegiado Nº 398  
**ALFONSO CANAL HERNÁNDEZ**

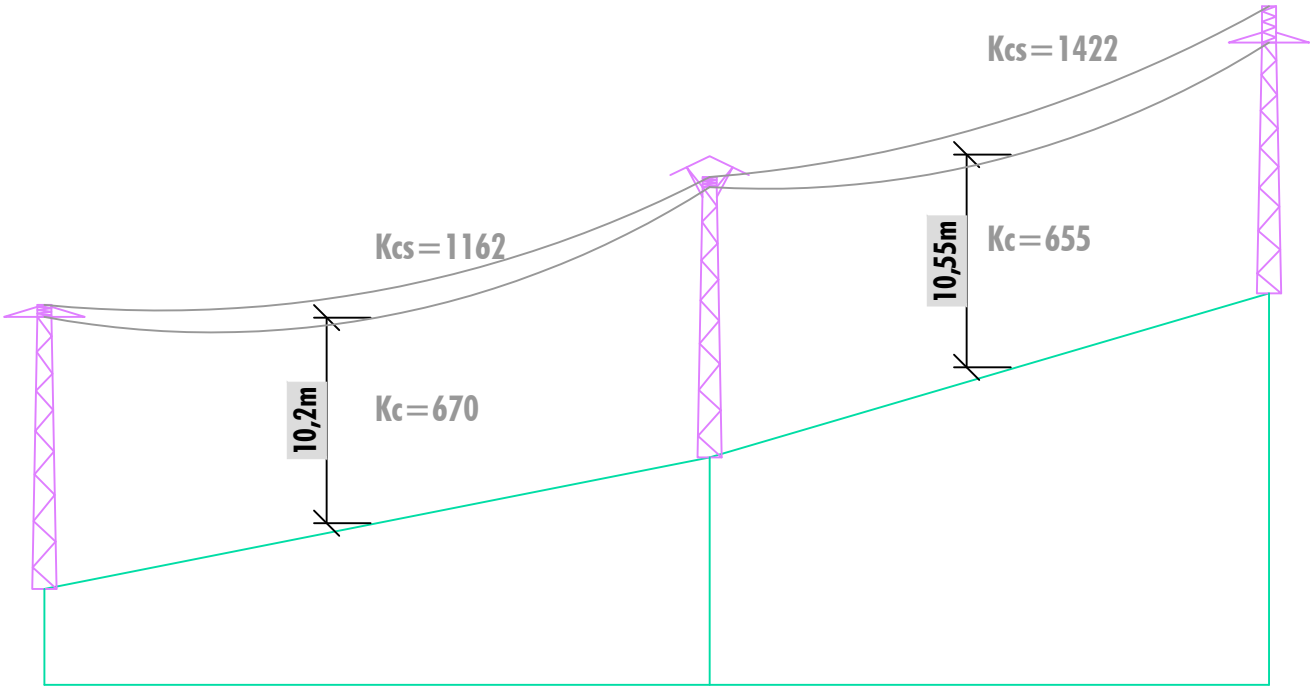
NOMBRE DE PLANO:  
**Planta general**

|           |                   |
|-----------|-------------------|
| Nº PLANO: | FECHA:            |
| <b>02</b> | <b>MARZO 2026</b> |
| UNE A3    | ESCALA:           |
|           | 1/500             |

Apoyo 5722.1

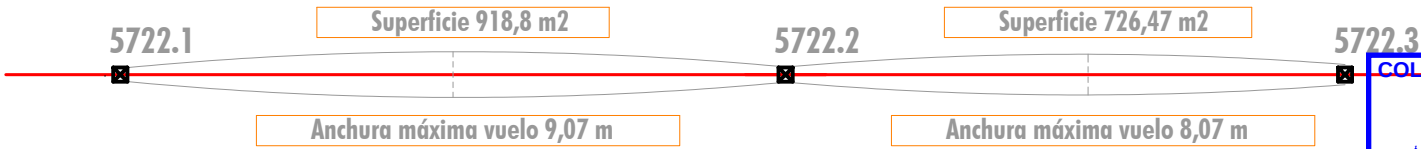
Apoyo 5722.2

Apoyo 5722.3



P.C: 354.60 m

|                                  |                      |       |                      |        |                      |
|----------------------------------|----------------------|-------|----------------------|--------|----------------------|
| Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)   | 1                    | 74.01 | 2                    | 132.16 | 3                    |
| Cota Terreno (m)                 | 359.36               |       | 365.88               |        | 374.02               |
| Distancia Parcial (m)            | 0.00                 |       | 74.01                |        | 132.16               |
| Distancia Origen (m)             | 0.00                 |       | 74.01                |        | 206.17               |
| Función Apoyo                    | FL                   |       | AL_AM                |        | FL                   |
| Serie Apoyo                      | C-2000-16            |       | C-3000-14            |        | C-1000-16            |
| Armado (m)                       | T1                   |       | B1                   |        | T4                   |
| Altura Útil Cruceta Inferior (m) | 13,49 (Normal/K= 12) |       | 13,41 (Normal/K= 12) |        | 12,44 (Normal/K= 12) |
| Tipo Cimentación                 | Monobloque           |       | Monobloque           |        | Monobloque           |
| Datos Cimentación (m)            | a= 1,13/h= 2,05      |       | a= 1,01/h= 1,49      |        | a= 1,07/h= 1,76      |

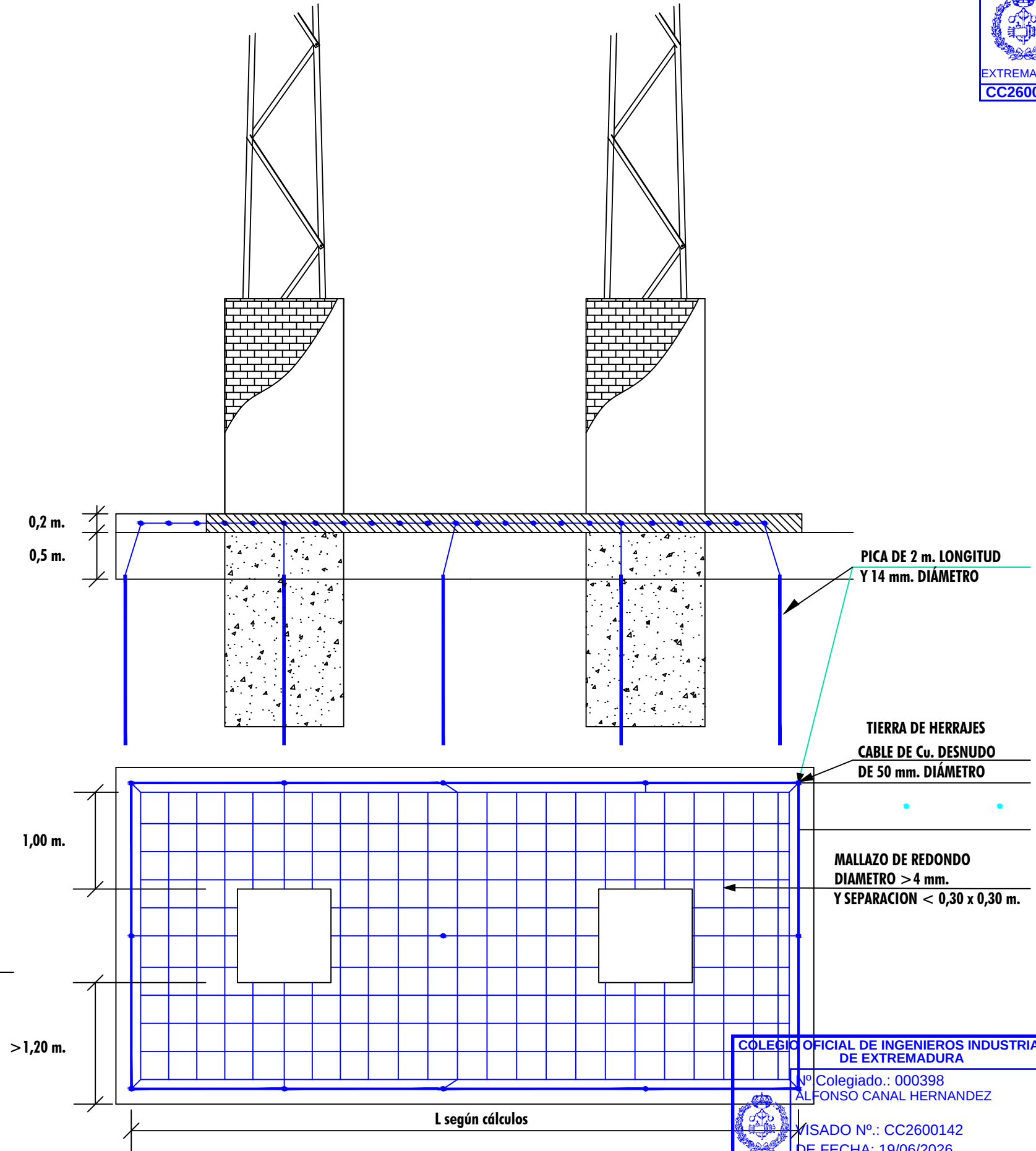
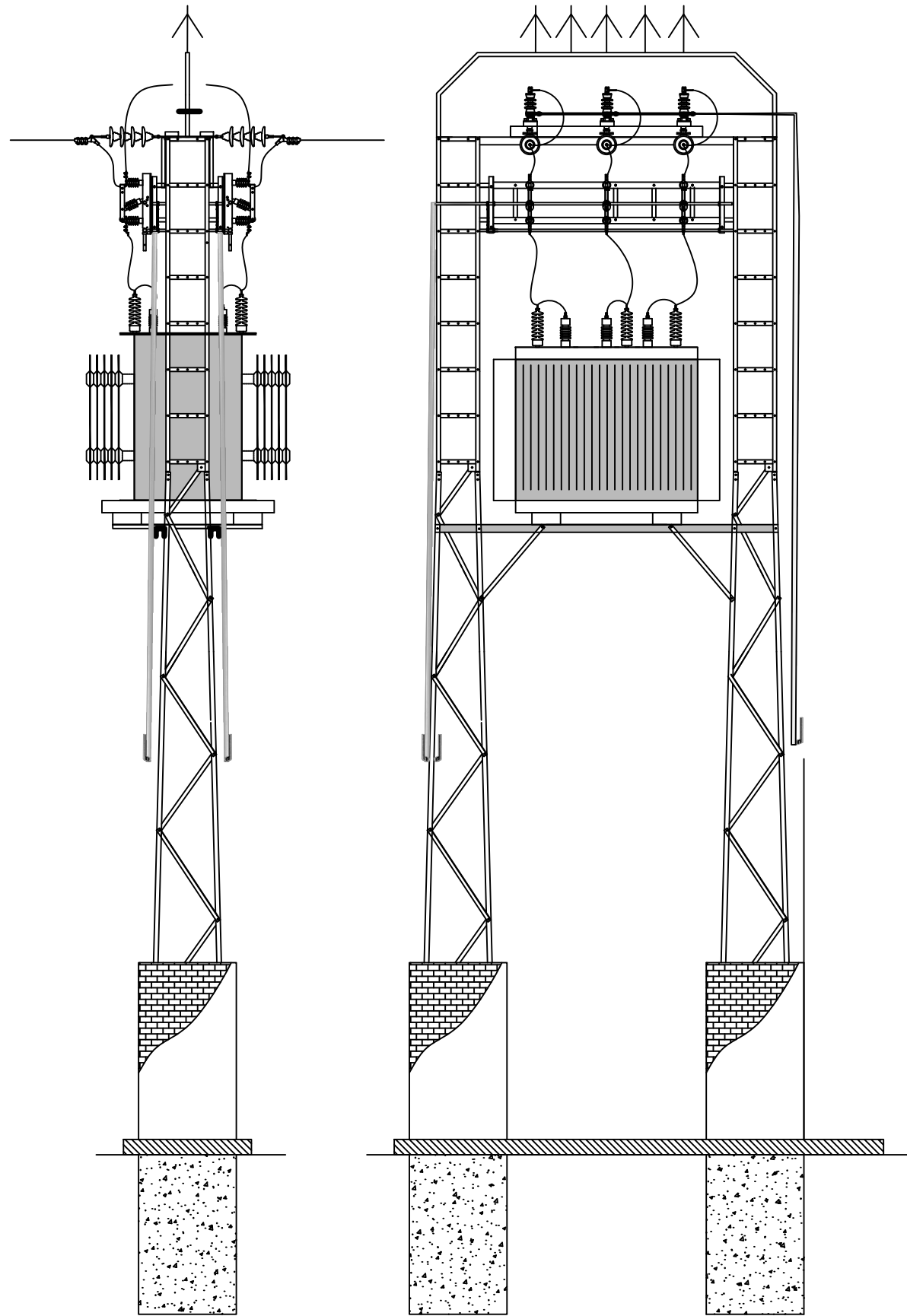


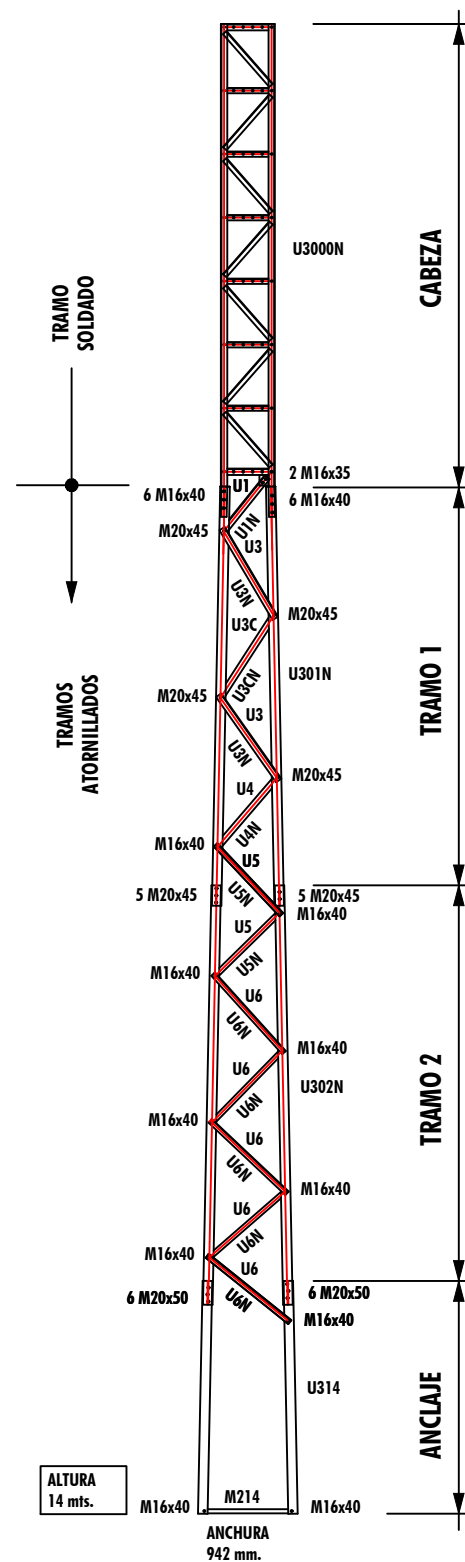
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
DE EXTREMADURA

Nº.Colegiado.: 000398  
ALFONSO CANAL HERNANDEZ

VISADO Nº.: CC2600142  
DE FECHA: 19/06/2026

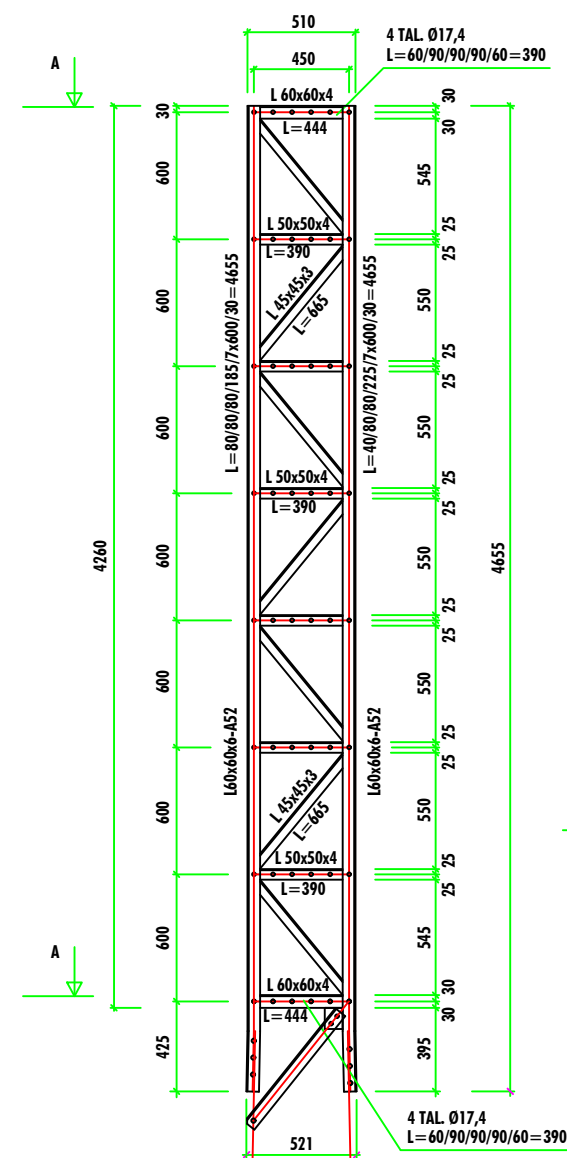
VISADO



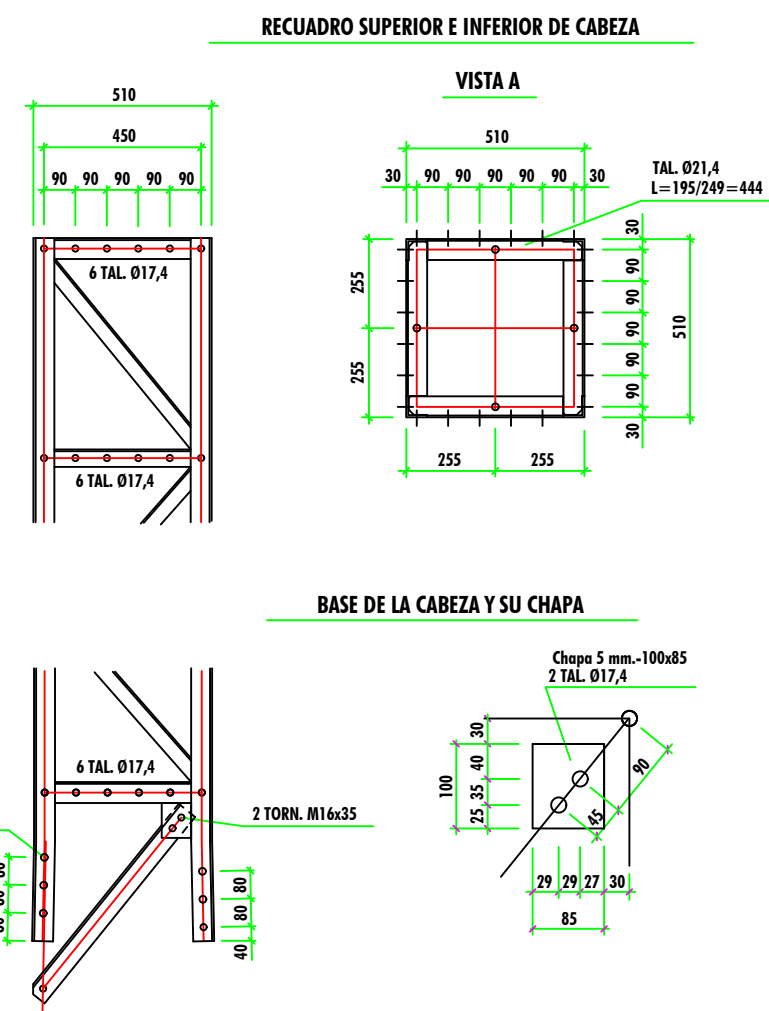


### COMPOSICION Y MONTAJE APOYO C-3000

|                       |        | ALTURAS DE APOYOS EN MTS. |    |    |    |    |     |    |
|-----------------------|--------|---------------------------|----|----|----|----|-----|----|
|                       |        | 10                        | 12 | 14 | 16 | 18 | 20  | 22 |
| MARCAS                |        |                           |    |    |    |    |     |    |
| CABEZA                | U3000N | 1                         | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1  |
|                       | U301N  | 4                         | 4  | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
|                       | U302N  |                           | 4  | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
|                       | U303N  |                           |    |    |    | 4  | 4   |    |
|                       | U304N  |                           |    |    |    |    |     | 4  |
| MONTANTES<br>TRAMOS   | U310   | 4                         |    |    |    |    |     |    |
|                       | U314   |                           |    | 4  |    |    |     |    |
|                       | U316   |                           |    |    | 4  |    |     |    |
|                       | U318   |                           |    |    |    | 4  |     |    |
|                       | U320   |                           |    |    |    |    | 4   |    |
| MONTANTES<br>ANCLAJES | U322   |                           |    |    |    |    |     | 4  |
|                       | UR1    |                           |    |    |    |    |     |    |
|                       | UR2    |                           |    |    |    |    |     |    |
|                       | UR3    |                           |    |    |    |    |     |    |
|                       | UR4    |                           |    |    | 4  |    |     |    |
| ALARGADERAS           | UR5    |                           |    |    |    |    | 4   |    |
|                       | U1N    | 4                         | 4  | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
|                       | U3N    | 8                         | 8  | 8  | 8  | 8  | 8   | 8  |
|                       | U3CN   | 4                         | 4  | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
|                       | U4N    | 4                         | 4  | 4  | 4  | 4  | 4   | 4  |
| CELOSÍAS              | U5N    | 4                         | 8  | 8  | 8  | 8  | 8   | 8  |
|                       | U6N    |                           | 8  | 20 | 24 | 24 | 24  | 24 |
|                       | U7N    |                           |    |    | 8  | 16 | 36  | 24 |
|                       | U9N    |                           |    |    |    | 4  |     | 20 |
|                       | M210   | 4                         |    |    |    |    |     |    |
| REMATES               | M212   |                           | 4  |    |    |    |     |    |
|                       | M214   |                           |    | 4  |    |    |     |    |
|                       | M216   |                           |    |    | 4  |    |     |    |
|                       | M218   |                           |    |    |    | 4  |     |    |
|                       | M220   |                           |    |    |    |    | 4   |    |
| TONILLERÍA            | M222   |                           |    |    |    |    |     | 4  |
|                       | M16x35 | 20                        | 8  | 8  | 16 | 8  | 16  | 8  |
|                       | M16x40 | 28                        | 44 | 64 | 84 | 88 | 112 | 92 |
|                       | M16x45 |                           |    |    |    |    |     | 20 |
|                       | M20x45 | 36                        | 44 | 36 | 36 | 36 | 36  | 36 |
|                       |        |                           | 24 | 24 | 52 | 52 | 84  |    |



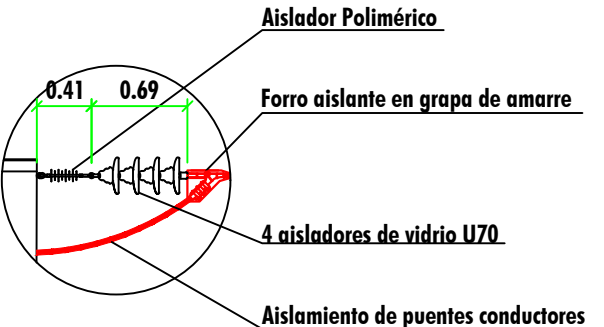
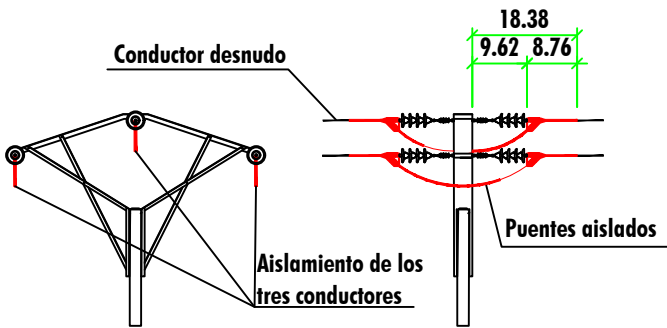
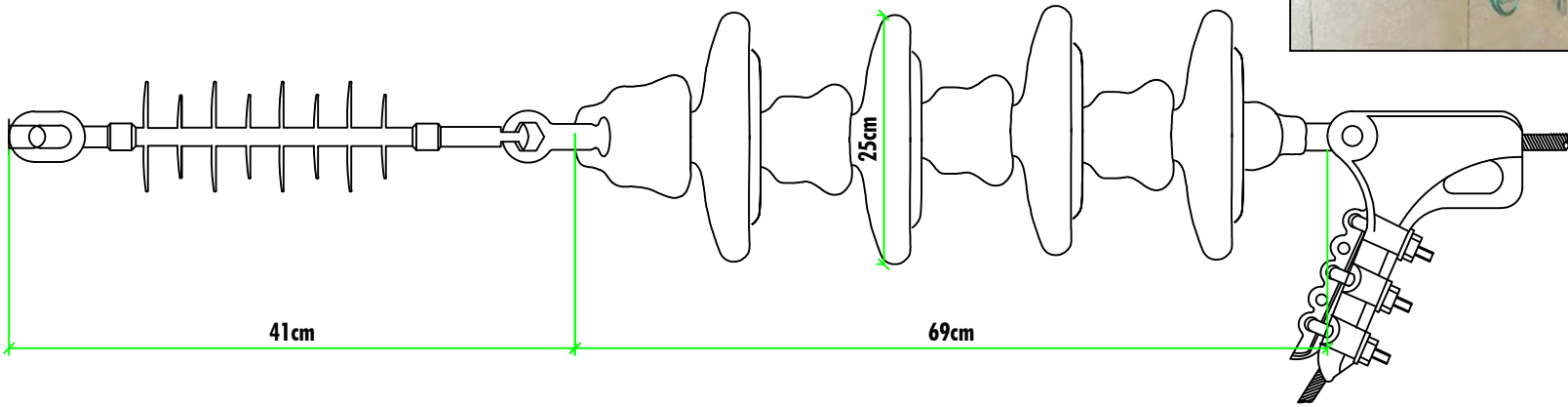
## PLANO CONSTRUCTIVO CABEZA C-3000



### BASE DE LA CABEZA Y SU CHAPA

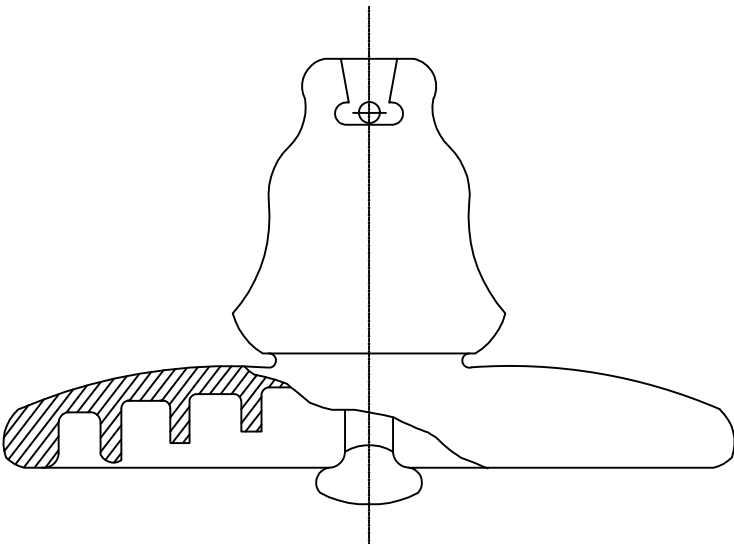
|                                                                                       |                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES<br/>DE EXTREMADURA</b>                  |                                                  |
|  | Nº.Colegiado.: 000398<br>ALFONSO CANAL HERNANDEZ |
|                                                                                       | VISADO Nº.: CC2600142<br>DE FECHA: 19/06/2026    |
|                                                                                       | <b>V I S A D O</b>                               |

**CADENAS DE AMARRE**

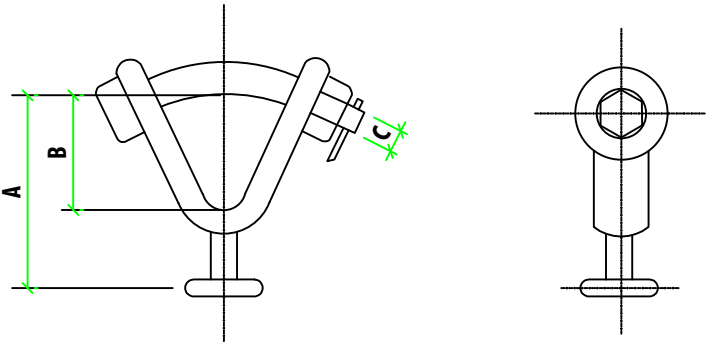


**AISLADOR EN VIDRIO TEMPLADO**

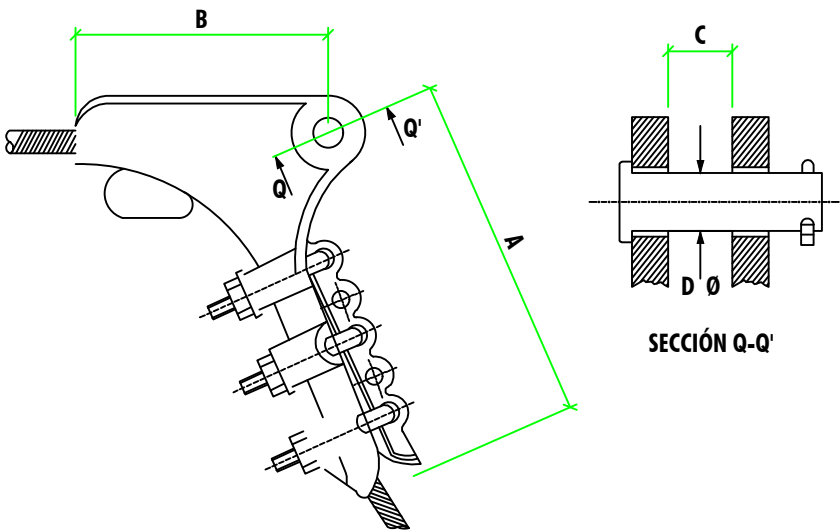
**Nº 1.507**



**HORQUILLA DE BOLA**



**GRAPA DE AMARRE**



TENSIÓN DE PERFORACIÓN EN ACEITE \_\_\_\_\_  
LONGITUD DE LA LÍNEA DE FUGA \_\_\_\_\_  
CARGA DE ROTURA MECÁNICA MÍNIMA GARANTIZADA \_\_\_\_\_  
ESFUERZO PERMANENTE NORMAL \_\_\_\_\_  
CARGA MECÁNICA DE 24 HORAS \_\_\_\_\_  
PESO NETO APROXIMADO \_\_\_\_\_  
CONTENIDO DE LA JAULA STANDARD \_\_\_\_\_

KV 100  
mm. 286  
Kg. 8500  
Kg. 3500  
Kg. 5000  
Kg. 4250  
PIEZAS 6

| REFERENCIA | DIMENSIONES EN M/M |    |      |      | CARGA DE ROTURA KGS | PESO KGS |
|------------|--------------------|----|------|------|---------------------|----------|
|            | A                  | B  | C    | D    |                     |          |
| HB-11      | 64                 | 32 | M-12 | 11.9 | 50000               | 0.350    |
| HB-16      | 78                 | 38 | M-16 | 17   | 90000               | 0.760    |

| TIPO   | CAPACIDAD m/m 0 |      | DIMENSIONES M/M |     |    |    | Nº DE ESTRIBOS | CARGA DE ROTURA KGS | PESO KGS |
|--------|-----------------|------|-----------------|-----|----|----|----------------|---------------------|----------|
|        | min.            |      | A               | B   | C  | D  |                |                     |          |
| GA-1/1 | 5               | 11.5 | 125             | 98  | 18 | 13 | 2              | 3500                | 6.50     |
| GA-2   | 3.4             | 16   | 135             | 181 | 18 | 13 | 3              | 3500                | 1.120    |
| GA-3   |                 | 20   | 165             | 252 | 21 | 15 | 4              | 8000                | 1.320    |

Nº Colegiado.: 000398  
ALFONSO CANAL HERNANDEZ  
VISADO Nº.: CC2600142  
DE FECHA: 19/06/2026  
**VISADO**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE ELEVADOR DE TENSIÓN 13,2/20KV EN LAMT 13,2KV "STR PORTEZUELO -CECLAVÍN" PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ACEHÚCHE Y CECLAVÍN (CÁCERES).**

PROMOTOR:

EMPRESA CONSULTORA:  
**proyecta ingeniería**

AUTOR DEL PROYECTO:  
Colegiado Nº 398  
**ALFONSO CANAL HERNÁNDEZ**

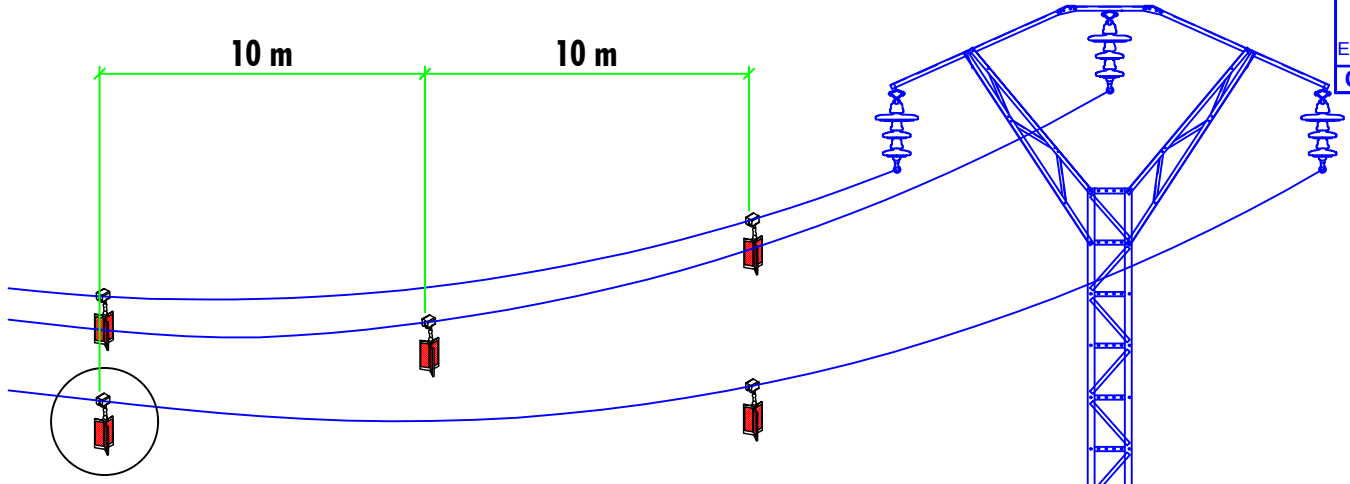
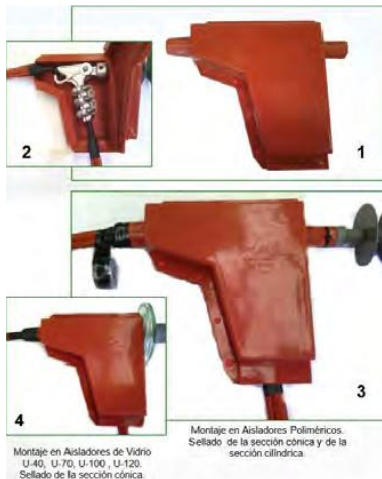
NOMBRE DE PLANO:  
**Detalles de aisladores y herrajes**

Nº PLANO: 04.3  
FECHA: MARZO 2026  
ESCALA: VARIAS  
UNE A3

Protector para conductores

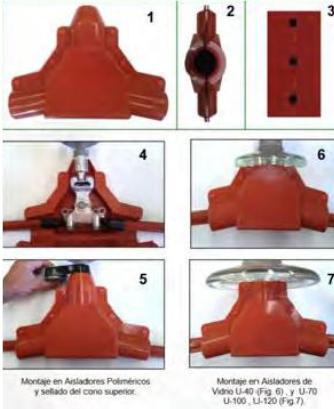


Protector para grapas de amarre

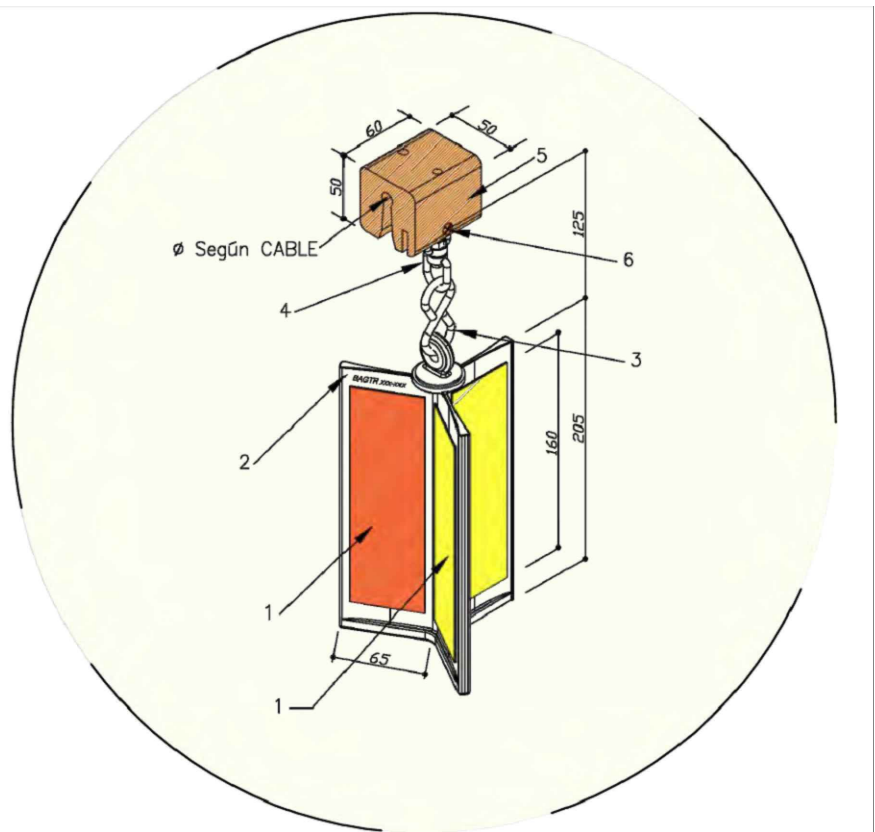
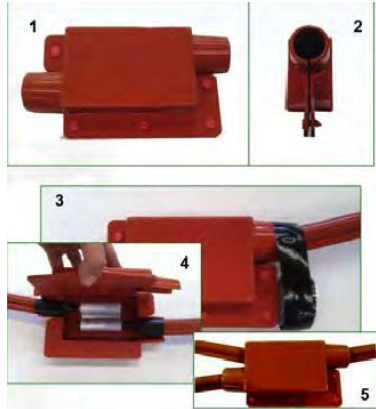


BALIZA SALVA - PÁJAROS  
REFLECTANTE

Protector para grapas de suspensión



Protector para conectores tipo AMPACT y GRIMPI



Material auxiliar para el montaje



Ejemplo de protecciones instaladas

