



PROYECTO

DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DENOMINADO

“COOPERATIVA (YÉCORA)” Y LINEA MIXTA

(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE

ALIMENTACION AL MISMO, EN EL TÉRMINO

MUNICIPAL DE YÉCORA

(PROVINCIA DE ÁLAVA)

Julio, 2.018
El Ingeniero Técnico Industrial

Félix Sánchez Ramírez
Colegiado Nº 774

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

ÍNDICE

	Pag. nº.
MEMORIA	5
1.- Antecedentes.	7
2.- Consideraciones generales.	7
3.- Objeto del proyecto.	8
4.- Normativa aplicable.	8
5.- Amplitud del proyecto.	9
6.- Línea aérea de Media Tensión.	11
6.1.- Generalidades.	11
6.2.- Cable de Alimentación.	12
6.3.- Aislamiento.	13
6.4.- Apoyos y crucetas	14
7.- Línea subterránea de Media Tensión.	15
7.1.- Generalidades.	15
7.2.- Cable de Alimentación.	15
7.3.- Caída de tensión.	16
7.4.- Empalmes y terminales.	17
7.5.- Elementos de protección	22
8.- Centro de Transformación	25
8.1.- Consideraciones generales.	25
8.2.- Características del local.	25
8.3.- Características de las celdas de Media Tensión.	29
8.4.- Conexión de cable subterráneo de Media Tensión.	31
8.5.- Interconexión celdas MT con trafo de potencia.	32
8.6.- Transformador de potencia.	33
8.7.- Interconexión entre transformador y el cuadro B.T.	34
8.8.- Cuadros de distribución de baja tensión.	34
8.9.- Telegestión.	35
8.10.- Estudio escape gas SF6.	35
8.11.- Limitación de los campos magnéticos.	36
8.12.- Limitación del nivel de ruido emitido.	40
8.13.- Ventilación.	42
8.14.- Instalaciones auxiliares.	44
9.- Líneas subterráneas de baja tensión	45
10.- Canalizaciones.	45
11.- Cálculos.	50
12.- Distancias de seguridad.	58
13.- Red de tierras.	60
14.- Intensidad de cortocircuito	60
15.- Características de la energía.	60

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

16.- Plazo de construcción.	60
17- Relación de Propietarios.	60
18.- Conclusión.	61
ANEXO Nº 1: ESTUDIO AVIFAUNA	63
ANEXO Nº 2: GESTION DE RESIDUOS	69
ANEXO Nº 3: PROPIETARIOS AFECTADOS	79
ANEXO Nº 4: RELACION DE CRUZAMIENTOS	87
ANEXO Nº 5: TABLA DE TENDIDO	91
ANEXO Nº 6: CALCULO APOYOS	97
ANEXO Nº 7: CALCULO TIERRAS DE APOYOS	105
ANEXO Nº 8: CALCULO TIERRAS DE C.T.	113
ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	123
PLIEGO DE CONDICIONES	153
PRESUPUESTO.	181

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

PLANOS.	201
Nº 1. Situación.	202
Nº 2. Ubicación.	203
Nº 3. Trazado línea media tensión	204
Nº 4. Canalizaciones	205
Nº 5. Secciones tipo.	206
Nº 6. Arquetas tipo.	207
Nº 7. Perfil, planta y cruzamientos línea existente	208
Nº 8. Perfil, planta y cruzamientos línea nueva	209
Nº 9. Situación actual y proyectada.	210
Nº 10. Centro de transformación	211
Nº 11. Esquema unifilar	212
Nº 12. Detalles de apoyos.	213
Nº 13. Cimentaciones de apoyos.	214
Nº 14. Detalles herrajes avifauna.	215
Nº 15. Detalles antiescalos.	216
Nº 16. Tierras de apoyos.	217
Nº 17. Redes de tierra de C.T.	218
Nº 18. Gestión de residuos	219

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

MEMORIA

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

1.- ANTECEDENTES

Con fecha de 27 de marzo de 2018, se presentó telemáticamente (nº de registro 2018-RTE00066920) en el Departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras de la delegación territorial Álava del Gobierno Vasco, el *"Proyecto de centro de transformación denominado COOPERATIVA (YECORA) y línea mixta (aérea subterránea) a 13,2 kV de alimentación al mismo, en el término municipal de Yécora (Álava)*. El citado proyecto presentado, dispone de número de expediente en Industria **01ATY 2018000009**.

2.- CONSIDERACIONES GENERALES

El presente documento, sustituye al mencionado en el apartado anterior, con motivo de atender a los requerimientos de los propietarios afectados y de este modo conseguir los permisos amistosos.

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., con domicilio en la Avenida San Adrián nº48; 48003 Bilbao (Vizcaya); C.I.F. A-95075578, es titular en Yécora (Álava), de la línea aérea a 13,2 kV denominada "EL VILLAR" de S.T.R. Laguardia, inscrita con A.T.-13.752.

Motivado por las necesidades de mejorar el suministro eléctrico en la zona, en el término municipal de Yécora (Álava), es por lo que se proyecta la construcción de centro de transformación denominado "COOPERATIVA (YÉCORA)" y la línea mixta (aérea-subterránea) a 13,2 kV de alimentación al mismo, cuyos promotores, a efectos de lo establecido en el art. 2c del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, son:

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

- Ayuntamiento de Yécora, con domicilio en calle La Iglesia nº 4; 01322 Yécora (Álava); C.I.F: P-0106900D, para la totalidad de la obra, con excepción de la sustitución del apoyo nº 333 y el tendido del conductor desde dicho apoyo hasta el nuevo apoyo nº 416.
- Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U., con domicilio en la Avenida San Adrián nº48; 48003 Bilbao (Vizcaya); C.I.F. A-95075578, en lo concerniente a sustitución del apoyo nº 333 y el tendido del conductor desde dicho apoyo hasta el nuevo apoyo nº 416.

La Ejecución de este proyecto, se realizará de acuerdo con las Vigentes Normas de Construcción de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U. En especial se tendrá presente la norma "MT, Normas particulares para las instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 KV) y Baja Tensión", así como el Vigente Reglamento sobre Centrales, Subestaciones y Centros de Transformación.

3.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del mismo, es realizar el estudio técnico y económico de las obras, que más adelante se describen, a fin de conseguir de los Organismos competentes, su autorización y posterior puesta en marcha.

4.- NORMATIVA APLICABLE

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. (Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo), y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Normas de obligado cumplimiento de la Compañía Suministradora, Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A. Normativa MTD y NI.
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, (Ley 24/2013 de 26 de diciembre).
- Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, (Real Decreto 1.955/2.000 de 1 de Diciembre de 2.000).
- 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.

5.- AMPLITUD DEL PROYECTO

El presente proyecto, comprende la construcción del centro de transformación denominado "COOPERATIVA (YÉCORA)" y la línea mixta (aérea-subterránea) a 13,2 kV de alimentación al mismo. La situación puede observarse en los planos adjuntos nº 1 y nº 2.

La línea de alimentación partirá en aéreo desde el nuevo apoyo nº 333 a sustituir por el actual de igual numeración bajo el trazado de la línea aérea a 13,2 kV denominada "EL VILLAR" de S.T.R. Laguardia (A.T.-13.752), hasta el nuevo apoyo nº 417, desde donde continuará una nueva línea subterránea a 13,2 kV, que finalizará en el nuevo centro de transformación a instalar.

En su trazado, la línea aérea proyectada, afecta a **zonas de protección de avifauna frente a tendidos eléctricos**, según se refleja en el plano adjunto nº3.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Todas las instalaciones del centro de transformación se proyectan para una potencia máxima de 630 kVAs, aunque inicialmente se instalará una máquina de 400 kVAs

Así mismo, todas las instalaciones se quedan previstas para una futura ampliación de celdas hasta 3·L+1·P, aunque inicialmente se instalará un esquema 2·L+1·P.

En el plano adjunto nº 9 puede observarse la situación actual de la red y la proyectada.

Todas las instalaciones, están enclavadas en la Provincia de Álava, afectando al término municipal de Yécora.

Se presenta el presente Proyecto, para obtener la autorización administrativa y aprobación del Proyecto de ejecución correspondiente.

Resumen de unidades físicas (UUFF) a ejecutar:

LÍNEA AÉREA:

MONTAJE:

- Longitud y Tipo de conductor/sección: 169 m. (47-AL1/8ST1A (LA-56))
- Nº Apoyos: 3, (nº 333, nº 416 y nº 417)
- Nº Apoyos con maniobra montados: 1, (nº 417)

DESMONTAJE:

- Nº Apoyos: 1, (nº 333)

LÍNEA SUBTERRÁNEA:

MONTAJE:

- Longitud y Tipo de conductor/sección: 77 metros, con conductor
HEPRZ1 12/20kV 3x1x240mm2 Al+H16
- Canalización ejecutada: 60 metros.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

CENTRO DE TRANSFORMACION:

MONTAJE:

- Tipo de C.T: Centro de transformación en edificio de otros usos
- N° de celdas montadas: 3 (2 posiciones de línea y 1 posición de protección, envolvente metálica, SF6)
- N° de C.B.T: 1 (cinco salidas de 400 A)
- Trafos: 1 (400 kVAs)

LINEAS SUBTERRÁNEAS BAJA TENSIÓN:

MONTAJE:

- Longitud y Tipo de conductor/sección:
L1: 11 metros, con conductor XZ1 (S) 0,6/1KV 3x240+1x150 mm² Al
- Canalización ejecutada: 6 metros.

6.- LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

Las instalaciones se realizarán, cumpliendo lo establecido en la norma: "MT 2.21.60, Proyecto tipo Línea aérea de Media Tensión simple circuito con conductor de aluminio acero 47-AL1/8ST1A (LA-56)".

6.1.- Generalidades

La línea aérea proyectada, partirá desde el nuevo apoyo n° 333 a sustituir por el actual de igual numeración bajo el trazado de la línea aérea a 13,2 kV denominada "EL VILLAR" de S.T.R. Laguardia (A.T.-13.752), finalizando en el nuevo apoyo n° 417.

Se instalarán 3 nuevos apoyos numerados como n° 333, n° 416 y n° 417. Según se refleja en el plano adjunto n° 7, la nueva línea tendrá una longitud total de 169 metros, y está compuesta de 2 alineaciones.

1ª Alineación

Comprende desde el apoyo nº 333 (nuevo) al nº 416 (nuevo), tiene una longitud de 94 mts.

2ª Alineación

Comprende desde el apoyo nº 416 (nuevo) al nº 417 (nuevo), tiene una longitud de 75 mts.

Se tenderá conductor nuevo 47-AL1/8ST1A (LA-56) en todo su trazado, con tense E.D.S. 9%, entre los apoyos nuevos nº 333 y nº 417.

Se tenderá nuevamente el tramo de línea existente entre los actuales apoyos nº 332 y nº 334 de la línea aérea a 13,2 kV denominada "EL VILLAR" de S.T.R. Laguardia (A.T.-13.752), manteniéndose el conductor y el tense actual del tipo LAC-28 y E.D.S. 10%, con 323 metros de longitud.

En su trazado, la línea aérea proyectada, afecta a **zonas de protección de avifauna frente a tendidos eléctricos**, según se refleja en el plano adjunto nº3.

Todo ello queda reflejado en los planos de Perfil y Planta nº 7 y nº8, así como el trazado, y la relación de propietarios

6.2.- Cable de alimentación

El conductor a emplear cumplirá lo especificado en la norma: "NI 54.63.01, Conductores desnudos de aluminio-acero para líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión".

El conductor a emplear tendrá las siguientes características:

Designación	47-AL1/8ST1A (LA 56)
Sección de aluminio, mm ²	46,8
Sección de acero, mm ²	7,79
Sección total, mm ²	54,6
Composición	6 + 1
Diámetro de los alambres, mm	3,15
Diámetro aparente, mm	9,45
Carga mínima de rotura, daN	1629
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	7900
Coefficiente de dilatación lineal, °C ⁻¹	0,0000191
Masa aproximada, kg/km	188,8
Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/km	0,6129
Densidad de corriente, A/mm ²	3,61

6.3.- Aislamiento

El sistema de aislamiento elegido, está compuesto por Conjunto de Aislamiento y Protección Avifauna "PECA", compuesto por:

- Aislador – bastón polimérico de silicona rubber light grey
- Núcleo de fibra de vidrio reforzada
- Espiral salvapájaros de 12 mm de diámetro, de PVC
- Herrajes norma 16 horquilla / bola de acero galvanizado en caliente
- Grapa de amarre de aleación de aluminio fundido
- Abrazadera de acero

Características mecánico eléctricas	
Tensión más elevada	24/36 kV
Tensión nominal	20/30 kV
Tensión impulsos tipo rayo positivo	460 kV
Tensión impulsos tipo rayo negativo	500 kV
Tensión a frecuencia industrial en seco	270 kV
Tensión a frecuencia industrial bajo lluvia	240 kV

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Distancia de arco	1.000 mm.
Línea de fuga	1.000 mm.
Carga mecánica especificada (C.M.E.)	70 kN.
Herrajes galvanizados norma	16
Peso aproximado del aislador	2.640 kg

6.4.- Apoyos y crucetas

Los nuevos apoyos serán de hormigón armado y vibrado o bien de perfiles metálicos según las normas: "NI 52.04.01, Postes de hormigón armado vibrado" y "NI 52.10.01, Apoyos de perfiles metálicos para línea aéreas hasta 30kV", respectivamente.

Las crucetas a utilizar serán metálicas, según la norma: "NI 52.31.02, Crucetas rectas y semicrucetas para líneas aéreas de tensión nominal hasta 20KV". Su diseño responde a las nuevas exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos, tendentes a la protección de la avifauna, tal y como se describe en los planos adjuntos.

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según la norma "NI 29.00.00, Placas de señalización de seguridad".

Todos los apoyos se numerarán, empleando para ello placas y números de señalización según la norma "NI 29.05.01, Placas y números para señalización en apoyos de líneas eléctricas aéreas de alta tensión".

7.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

Las instalaciones se realizarán, cumpliendo lo establecido en la norma: "MT 2.31.01, Proyecto tipo Línea subterránea de A.T. hasta 30KV".

7.1.- Generalidades

La línea subterránea proyectada, partirá desde en nuevo apoyo nº 417, en el que se instalarán los elementos necesarios para el paso a subterráneo de la línea, tales como Seccionadores Load Buster 24KV 630 A, Botellas y Pararrayos Autoválvulas 15KV, 10KA, finalizando en el centro de transformación proyectado. La alimentación se realizará, con cable HEPRZ1 12/20 kV 3x240mm² Al+H16, teniendo una longitud total de 77 metros, afectando en su trazado a terrenos cuyos titulares se adjuntan en el apartado de propietarios afectados. Todo ello según el plano nº 3.

El trazado de la línea está proyectado de forma que afecte fundamentalmente a zonas de suelo consolidado, con tránsito peatonal, reduciéndose al mínimo los cruzamientos con zonas de tránsito rodado. No se plantará arbolado, que pueda dañar a la canalización eléctrica.

7.2.- Cable de alimentación

El conductor a emplear cumplirá lo especificado en la norma: "NI 56.43.01, Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de A.T. hasta 18/30KV".

Denominación:	HEPRZ1 12/20 kV 1·240Al. + H16.
Uo/U:	12/20 kV.
Um/Up:	24/125 kV.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Nº y sección de los conductores: 3x240 m/m² Al.
 Aislamiento: Etileno-Propileno.
 I_{max} régimen permanente: 345 A.

Fabricación según R. UNESA 3.305B-1º Complemento.

La potencia máxima que puede transportar el cable en condiciones normales de instalación régimen permanente será:

En 13'2 kV.....	7.888 KVA
En 20 kV.....	11.951 KVA

Que aplicando un coeficiente reductor del 0,8 nos darían 6.310 y 9.561 KVA, muy superiores a las previstas en condiciones normales de explotación de la línea.

Puesta a tierra: En los extremos de cada línea se dispondrá de una toma de tierra de masas de resistencia reglamentaria, a la que se conectarán las pantallas, flejes de protección mecánica y herrajes de fijación de los terminales, etc.

7.3.- Caída de tensión

La caída de tensión máxima soportada por el conductor, se determina por la siguiente fórmula:

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

donde:

AV = Caída de tensión en voltios

I = Intensidad en amperios

L = Longitud de la línea en Km.

R = Resistencia del conductor en Ω/km

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

X = Reactancia a frecuencia 50Hz en Ω/km

$\cos \varphi$ = Factor de potencia

Tal como se detalla en el proyecto, se instalará conductor HEPRZ1 12/20kV 3x240mm² Al+H16, con una longitud total de 77 mts.

Los valores a sustituir son los siguientes:

I = 345 A (según tabla 11 de la MT 2.31.01)

R = 0.169 Ω/km (según tabla 2a de la MT 2.31.01)

X = 0.105 Ω/km (según tabla 2a de la MT 2.31.01)

$\cos \varphi$ = 0,9

Sustituyendo los anteriores valores en la fórmula obtenemos una caída de tensión:

$$AU = 9,10 \text{ V}$$

Expresado en %:

$$\Delta V(\%) = \frac{\Delta V}{V} = \frac{9,10 \cdot 100}{13.200} = 0,069 \%$$

7.4.- Empalmes y terminales

Los accesorios, empalmes y terminaciones, cumplirán la norma: "NI 56.80.02, Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas 12/20 (24)KV hasta 18/30 (36)KV, cables con aislamiento seco".

7.4.1.- Sistemas de ejecución

Para los diferentes tipos de accesorios se establecen, exclusivamente, los siguientes sistemas de ejecución:

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

- retráctil en frío (R)
- deslizante (D)
- enchufable

Sistemas de ejecución de los accesorios

Sistemas de Ejecución	Empalmes	Terminales
Retráctil en frío	X	X
Deslizante		X
Enchufable		X

7.4.2.- Características comunes

Las características de los accesorios no especificadas en esta norma serán las indicadas en las normas UNE HD 628 y UNE HD 629-1.

Las tensiones asignadas son 12/20 (24) kV.

Los niveles de aislamiento, serán los indicados en la tabla siguiente.

Tensión asignada $U_0/U(U_m)$ kV	Tensión más elevada de la red kV	Tensión soportada a frecuencia industrial kV	Tensión soportada a impulso tipo rayo kV
12/20 (24)	24	30	125

La reconstitución del aislamiento, pantallas y cubiertas se realizará de acuerdo con la técnica de fabricación correspondiente al diseño. El fabricante indicará las características de los materiales usados para la confección de empalmes o terminales, así como sus verificaciones y ensayos.

Los materiales especificados serán adecuados para su empleo, y no serán afectados por el contacto con otros materiales utilizados en la confección del

terminal o empalme ni aumentarán la velocidad de corrosión de cualquier metal con el que puedan entrar en contacto.

Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a éste, evitando oclusiones de aire.

Los terminales y empalmes deberán sellar totalmente, tanto el cable como el conductor.

No se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas o materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario. Además sólo se aceptarán éstas como elementos de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características autosoldable y antisurco.

La toma de tierra de los terminales, así como en su caso, el manguito de unión de pantallas metálicas, será de cobre estañado para ser engastados por compresión. La pieza de toma de tierra y manguito se suministrará como parte integrante del accesorio.

7.4.3.- Empalmes

En los empalmes se mantendrá la continuidad de la pantalla metálica, por medio de conexiones adecuadas que garanticen la perfecta conexión eléctrica, así como el apantallamiento total del empalme. Estas conexiones deberán soportar corrientes de cortocircuito no inferiores a las específicas para las pantallas de los cables que forman el empalme.

Los empalmes serán confeccionados de tal forma, que estén contenidos en una sola envolvente, una por fase, quedando todas las conexiones en el interior. Sus características básicas se indican en la siguiente tabla.

Empalmes rectos unipolares normalizados:

Designación	Tensión máxima (Um) kV	Sección del Conductor mm ²	Naturaleza del conductor	Código
E1S/24-240	24	240	Al	56 80 247

7.4.4.-Conectores Separables T (simétricos)

Son conectores variantes del acodado, con posibilidad de acoplamiento de conectores separables en batería.

Designación	Tensión Máxima (kV)	Interface (Tipo superficie de contacto)	Intensidad nominal Admisible (A)	Sección del conductor (mm ²)	Tipo de contacto
CST2R/24/240	24	C	630	240	Atornillado

Su parte posterior puede quedar aislada o dispuesta para que en ella pueda ser insertado un nuevo conector separable. Sus elementos constituyentes están representados en la figura 5 de la N.I.: 56.80.02 y sus dimensiones básicas se indican en la siguiente tabla.

Designación	Para conexión en conector	a (máx)	b (máx) **	C *	Interface (Tipo superficie de contacto)
CST2R/24/240	C2R	370	220	77 ± 3	C

* Medidas normalizadas del interface (véase NI 72.83.00)

** longitud máxima incluido el capuchón semiconductor.

Detector de tensión

Consta de un divisor capacitivo de tensión, insertado en el aislamiento de los terminales enchufables.

Su misión es permitir, mediante el aparato adecuado, la medida o detección de la presencia de tensión en el interior del propio terminal.

La tensión medida en el punto de contacto representa del 8 al 10 % de la tensión fase-tierra.

La medición deberá efectuarse con un medidor de muy alta impedancia.

En la figura 6 se describe la composición de este divisor capacitivo de tensión. La tapa del dispositivo debe requerir una fuerza para ser retirada, superior a 30 N e inferior a 200 N. El ojal del tapón debe soportar un esfuerzo superior a 400 N, dentro de los márgenes de temperatura entre -20°C y 65°C.

7.4.5.- Terminales de exterior

La cubierta de los terminales será de material polimérico. Para el control de gradiente de campo en los terminales, sólo se admitirá el repartidor lineal de tensión (RLT). Este dispositivo estará integrado con la cubierta del terminal.

La cubierta de los terminales de exterior será resistente a la intemperie, y cumplirá con el ensayo especificado en el capítulo 8 de la UNE 21 030.

Las aletas que se coloquen para aumentar la longitud de la línea de fuga, si se trata de piezas independientes, deberán quedar perfectamente adheridas. El diámetro de las aletas será como máximo el diámetro exterior de la fase del cable más 100 mm.

El aislamiento del cable quedará cubierto totalmente entre el final de la cubierta y el conector terminal, incluyendo la superficie de unión de la soldadura de fricción de dicho conector.

Los materiales poliméricos de las superficies expuestas a contorneo, deberán ser resistentes a la formación de caminos de carbón y a la erosión (antisurco) y cumplirán con los ensayos específicos en la norma UNE 21 361 para la clase 1A 3,5.

La longitud máxima de los terminales de exterior será la indicada en la tabla siguiente:

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Tensión asignada $U_0/U(U_m)$ kV	Terminaciones de exterior	
	Longitud máxima de la terminación L en (mm) ± 5	
12/20 (24)	575	315

Los terminales deberán permitir un radio de curvatura igual al del cable asociado, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 20 435-2.

7.5.- Elementos de protección

7.5.1.- Seccionadores Load Buster 24KV 630A.

Los accesorios, Seccionadores Load Buster 24KV 630A, cumplirán la norma: "NI 74.51.01, Seccionadores unipolares para líneas aéreas de A.T. hasta 36KV".

En la siguiente tabla se indican los seccionadores normalizados con los niveles de contaminación y líneas de fuga de cada aislador. Los aisladores serán de exterior y con armadura externa.

TABLA 1

Designación	Nivel de contaminación (CEI 815)	Línea de fuga mínima mm
SELA U 24 / I	I	369
SELA U 24 / III	III	600
SELA U 36 / III	III	900

El seccionador llevará un dispositivo que permita su apertura mediante pértigas con cámaras portátiles de corte en carga.

Los bornes de conexión serán planos y permitirán la conexión del terminal bimetalico correspondiente por ambos lados de la pletina del borne.

Los seccionadores objeto de esta norma cumplirán con lo establecido en la RU 6401 B. Sus características esenciales son las siguientes:

- Tensión asignada: 24 kV ó 36 kV
- Niveles de aislamiento: ver tabla 2
- Intensidades asignadas: ver tabla 3

TABLA 2: Niveles de aislamiento asignados.

Tensión asignada	Tensión soportada a los impulsos e tipo rayo. KV(Valor de cresta)		Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial KV(Valor Eficaz)		Autocoordinación a los impulsos tipo rayo
KV	A tierra (NA)	Distancia de secc.	A tierra	Distancia de secc.	(Aus) (1)
24	125	145	50	60	250
36	170	195	70	80	300

(1) Nota: Se considerará que el seccionador tiene autocoordinación de aislamiento (AUS) si hasta los niveles de tensión especificados para la AUS, incluidos éstos, la descarga se produce a tierra y no a través de la distancia de seccionamiento.

TABLA 3: Tensiones asignadas.

Tensión asignada KV	Intensidad asignada en servicio continuo A	Intensidad asignada admisible en corta duración KA	Valor de la cresta de la intensidad admisible Ka
24	400	16	40
36			

7.5.2.- Pararrayos Autoválvulas 15KV, 10KA.

Los accesorios, Pararrayos Autoválvulas 15KV, 10KA, cumplirán la norma: "NI 75.30.02, Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36 kV".

Esta norma fija los tipos de pararrayos de óxidos metálicos, sin explosores, con envolvente de material sintético, utilizados tanto en líneas aéreas como en

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

centros de transformación y subestaciones de tensiones asignadas iguales o inferiores a 36 kV.

Características eléctricas

	Tensión asignada (Ur)		
	15 KV	21 KV	33 KV
	Tensión máxima de servicio continuo (Uc)		
	12 KV	18 KV	27 KV
Corriente de ensayo del pararrayos en cortocircuito	3 KA	6 KA	12 KA
Valor de cresta de la corriente de descarga de forma de onda de gran amplitud (onda 4/10 μ s)	100 KA		
Tensión residual a la corriente nominal de descarga, 10 kA, valor cresta	$\leq 50KV$	$\leq 65KV$	$\leq 100KV$
Tensión residual a la corriente de 40 kA (onda 8/20 μ S). Valor cresta	$\leq 65KV$	$\leq 95KV$	$\leq 135KV$

Características constructivas

El pararrayos estará constituido por un sólo elemento con una envolvente de material sintético y no tendrá espacio de aire entre la envolvente y los varistores. No llevará dispositivo de desconexión, ni de señalización de defecto interno.

El conjunto de botellas y autoválvulas para el paso a subterráneo de la línea, dispondrá de un punto fijo de puesta a tierra.

8.- CENTRO DE TRANSFORMACION

8.1.- Consideraciones generales

El presente proyecto, en el apartado de Centro de Transformación, se basa en la norma "MT 2.11.03, Proyecto tipo: Centro de Transformación en Edificio de Otros Usos". La situación del mismo puede observarse en los planos adjunto nº3 y nº 4.

Todas las instalaciones del Centro de transformación se proyectan para una potencia máxima de 630 kVA, aunque inicialmente se instalará una máquina de 400 kVAs.

Todas las instalaciones del centro de transformación se proyectan para una configuración de celdas 3·L+1·P, aunque inicialmente se instalará 2·L+1·P.

8.2.- Características del local

El centro de transformación, cuyas características se especifican a continuación, estará ubicado en el interior de una nave, describiéndose a continuación sus características, según lo indicado en el plano nº 10 y en el presupuesto adjunto.

Para la colocación de las puertas, será necesario la demolición del muro de hormigón armado existente, mediante medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte.

Las dos nuevas paredes del C.T. se realizarán mediante muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, recibidas en ambos lados con mortero de cemento industrial.

En nuevo techo del C.T. se construirá de forjado unidireccional de hormigón armado HA-25/B/20/Ila y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y estructura soporte vertical de puntales metálicos, compuesto de semivigüeta armada con zapatilla de hormigón y bovedilla de hormigón, capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada. El soporte del techo se compondrá de zunchos de 20x30 cm de hormigón en las partes que apoya sobre las nuevas paredes y de perfiles de acero laminado L.100.10 como soporte a las paredes existentes de hormigón armado.

Todo ello según las siguientes características constructivas:

- Será construido con materiales no combustibles de clase A2-s1, d0 según la norma UNE-EN 13501-1.
- Las paredes, techos, suelos y puertas de acceso al C.T., así como los elementos estructurales en él contenidos (vigas, columnas, etc.), tendrán una resistencia al fuego de acuerdo con lo indicado en la tabla 2.2. del CTE DB-SI, para el nivel de riesgo que corresponda, según la clasificación de la tabla 2.1 del citado CTE DB-SI.
- Dado el uso del local como centro de transformación con un máximo de 630 kVA de potencia, con dieléctrico con punto de inflamación inferior a 300°C, se clasifica como local de riesgo bajo, lo que conlleva cumplir con las siguientes condiciones:
 - Resistencia al fuego de la estructura portante R 90
 - Resistencia al fuego de paredes EI 90

- Resistencia al fuego de techos REI 90

- Los elementos delimitadores del C.T. (muros exteriores, cubiertas y solera), presentarán una transmitancia térmica máxima (W/m^2K) conforme a la tabla 2.1 de la sección HE 1 (Limitación de demanda energética) del DB HE Ahorro de Energía del CTE.
- El valor de transmitancia térmica máxima del edificio con respecto a las particiones colindantes con el local destinado al centro de transformación, deberá de ser de $0,74 W/m^2K$ en todos los casos, con excepción de la partición colindante con el techo del local destinado al C.T. que deberá adoptar un valor de $0,62 W/m^2K$.
- Los elementos constructivos del C.T. cumplirán lo indicado en el DB HR Protección frente al Ruido del CTE. En posteriores apartados se calcula la limitación del nivel del ruido emitido según el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. (Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo).
- El forjado del pavimento del C.T. deberá aguantar una sobrecarga móvil de $3.000 kg/m^2$, en la zona donde se colocará el transformador.
- El acabado de la albañilería tendrá las características siguientes:

Paramentos interiores: raseo con mortero de cemento y arena, lavado de dosificación 1:4, con aditivo hidrófugo en masa, talochado y pintado, estando prohibido el acabado con yeso, cartón - yeso o materiales de características similares.

- La carpintería del C.T. será metálica y protegida mediante galvanizado en caliente, según norma NI 00.06.10, en los elementos siguientes:

puerta de entrada transformador, puerta entrada hombre, rejillas de ventilación, defensas del transformador, tramex, bancadas, bastidores, perfiles y soportes de cables, etc.

- Los paramentos metálicos accesibles desde el exterior presentarán además un recubrimiento de pintura resistente a la intemperie en consonancia con el acabado del edificio. En ese caso la pintura deberá ser adecuada para elementos galvanizados.
- Las puertas y rejillas de ventilación a utilizar serán las especificadas en la norma NI 50.20.03 (Figura 29 con código 5020216 y figura 31 con código 5020223). Tendrán un grado de protección IP23 e IK10 según las normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente. Las puertas se abatirán 180° sobre el paramento exterior. La puerta de acceso al transformador se podrá abrir únicamente desde dentro de la instalación.
 - El edificio dispondrá de dos puertas para el acceso al mismo. Una para el acceso de peatones y celdas, más la segunda destinada al transformador. Entre la puerta de acceso al transformador y el transformador habrá una distancia mínima de 400 mm para permitir la apertura de la puerta desde el interior.
 - La ventilación será natural y estará optimizada al disponer de rejillas de entrada / salida de aire, integradas en las puertas del local, provocando que el flujo de aire pase por el transformador. Las rejillas de ventilación de entrada de aire se situarán en la puerta del transformador y la de salida encima de dicha puerta. la rejilla situada encima de la puerta de acceso al transformador deberá ser adyacente a la puerta y será desmontable, con objeto de permitir sustituir el transformador desde el exterior.

- El transformador se montará encima de perfiles UPN 160, interponiendo entre el transformador y los perfiles cuatro antivibradores, según NI 50.20.03 con código 5099151, para absorber las vibraciones que se pudieran producir durante el funcionamiento del transformador.
- Para proteger el acceso a las bornas de BT del transformador, se colocará una defensa constituida por un enrejado metálico según NI 50.20.03. Dicho enrejado será de hierro pintado, consistente y tendrá como mínimo un grado de protección IP1x, según la Norma UNE 20324 y estará separado como mínimo 10 cm del transformador. Parte de la defensa (la más cercana a las puertas) se deberá poder desmontar mediante una herramienta, para permitir el acceso a la puerta del transformador desde el interior sin desmontar el cuadro de baja tensión. Esta parte desmontable será como mínimo de 40 cm de ancho, y no se podrá colocar ningún equipo, armario u otro elemento que impida su desmontaje. El borde superior del enrejado deberá estar a una altura mínima de 100 cm sobre el suelo y el borde inferior a una altura máxima sobre el suelo de 40 cm.
- Los acceso del cableado de líneas A.T. y B.T., en el Centro de Transformación se realizan a través de pasatubos bajo la cota "0" del terreno y 0'6m de profundidad.

8.3.- Características de las Celdas de M.T.

8.3.1.- Características generales

El Centro de Transformación, dispondrá de aparamenta de Alta Tensión bajo envolvente metálica, prefabricada, con aislamiento y corte en dieléctrico de hexafloruro de azufre, las celdas podrán ser extensibles o no extensibles, con una tensión asignada de 24 KV, según el siguiente esquema de funcionamiento:

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

$$| 2 L | + | 1 P |$$

$2 \cdot L + 1 \cdot P$ = 2 posiciones de línea + 1 posición de protección.

La construcción de las celdas se ajustará a lo dispuesto en la norma: "NI, 50.42.11, Celdas de Alta Tensión Bajo envolvente metálica hasta 36 KV, prefabricadas con dieléctrico de SF6, para C.T.".

Características generales del conjunto:

Tipo	Compactas.
Instalación.	Interior.
Tensión nominal	24 kV.
Intensidad nominal	400 A.
Tensión soportada 1 min. 50 Hz.	50 kV.
Tensión soportada impulso tipo rayo	125 kV.
Tensión soportada, a través de la distancia de seccionamiento	145 kV.
Máxima intensidad de cortocircuito	40 KA.
Máxima intensidad de corta duración (1 seg)	16 kA.
Poder de cierre nominal en cortocircuito	40 kA.

8.3.2.- Celda de posición de protección

Interruptor – Seccionador

Un	24 kV.
In	400 Amp.
Maniobra	Accionamiento manual.

Cortacircuitos fusibles

Cumplirán lo dispuesto en la norma: "NI, 75.06.31, Fusibles limitadores de corriente asociada para AT hasta 36 kV".

Tipo	DIN 43625.
Un.	24 kV.
In para P= 250 KVA y 13,2 KV.	25 Amp.
In para P = 400 KVA y 13,2 KV.	40 Amp.
In para P = 630 KVA y 13,2 KV.	63 Amp.
Poder de corte nominal	500 MVA.

Seccionador de puesta a tierra

Existirán dos y estarán situados a ambos lados de los cortacircuitos fusibles.

Accionamiento	Manual.
Cierre	Brusco.
Enclavamiento	Interruptor-Seccionador.

8.3.3.- Celda de posición de línea

Interruptor-Seccionador: Igual al de la celda de posición de protección.

Seccionador de puesta a tierra: Igual al situado antes de fusibles en celda de posición de protección.

8.4.- Conexión de cable subterráneo de M.T.

Las celdas dispondrán de pasatapas enchufables clase "L2" de 400 A./24kV. La unión de la línea subterránea de Media Tensión, se realizará mediante conectores atornillables en "en T", 630 A/24kV, para cables con aislamiento de seco 12/20 KV y 240 mm² Al.

Cumplirán lo dispuesto en la norma: "NI, 72.83.00, Pasatapas enchufables aislados para A.T. hasta 36 kV y de 250 A hasta 1250 A".

8.5.- Interconexión de Celdas M.T. con el Trafo de potencia

8.5.1.- Cables

Se empleará cable aislado de las siguientes características:

Denominación	HEPR-Z1-12/20kV 1x50 K AL+H16
Uo/U	12/20kV.
Nº y sección de los conductores	1x50 m/m2 Al.
Aislamiento	Etileno-propileno (EPR-D).
I _{max} régimen permanente (al aire)	180 Amp.
Sección de la pantalla de hilos	16 mm ² Cu

Cumplirán lo dispuesto en la norma: "NI, 56.40.02, Cables unipolares con aislamiento seco de Etileno Propileno de alto módulo y cubierta de Poliolefina (HEPRZ1) para redes de A.T. hasta 18/30 KV".

8.5.2.- Conectores

Las conexiones del cable de unión Celdas-Transformador, serán:

En Celda: Terminales enchufables "acodados", de 250A, instalación interior, 24kV, para cable HEPR-Z1-12/20kV 1x50 K. Al+H16, según recomendación UNESA 5.205-A.

En transformador: Terminales enchufables en "rectos", de 250A, instalación interior, 24kV, para cable HEPR-Z1-12/20kV 1x50 K. Al+H16, según recomendación UNESA 5.205-A.

Un mas elevada material	24 kV.
I _{max} de servicio	250 Amp.
Sobrecarga admisible 8 horas	300 Amp.

Cumplirán lo dispuesto en la norma: "NI, 72.83.00, Pasatapas enchufables aislados para A.T. hasta 36 kV y de 250 A hasta 1250 A".

8.6.- Transformador de potencia

Se instalará una máquina con las siguientes características:

8.6.1.- Características generales

Tensión primaria:

Nominal:	13,2 KV
Mas elevada material:	24 KV

Tensión secundaria:

Nominales	420/242 V. Clase B2.
Mas elevada material	1.100 V.
Regulación	+2'5%, +5%, +7'5%, +10%
Grupo conexión	Dyn 11
Tensión cortacircuito	4 %

Cumplirán lo dispuesto en la norma: "NI, 72.30.00, Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión".

8.7.2.- Características básicas del transformador a instalar

Potencia:	400 kVA.
Tensión primaria inicial:	13,2 kV.
Clase transformador:	B2.
Dieléctrico:	Aceite mineral
Tipo pasatapas:	Enchufables 250 A 24 KV
Tipo de instalación:	Edificio de otros usos
Norma básica de aplicación:	UNE 21.428

8.7.- Interconexión entre el Transformador y el Cuadro de B.T.

8.7.1.- Cables

Se empleará cable aislado de las siguientes características:

Tipo:	XZ1
Uo/U:	0'6/1kV.
Sección:	240 mm ² .
Cuerda:	Circular Aluminio.
I _{max} régimen permanente:	390 A.
Nº cables por fase:	3
Nº cables por neutro:	2

Cumplirán lo dispuesto en la norma: "NI, 56.37.01, Cables unipolares XZ1-A1 con conductores de aluminio para redes subterráneas de Baja Tensión 0,6/1kV".

8.7.2.- Terminales

Las terminaciones del cable, se realizarán con terminales monometálicos, conexiónados al cable por compresión, tanto en las bornas de B.T. del transformador como en el armario B.T. La tornillería será de acero inoxidable.

Cumplirán lo dispuesto en la norma: "NI, 58.20.71, Piezas de conexión para cables subterráneos de baja tensión".

8.8.- Cuadros de distribución de B.T.

Se instalará un cuadro de baja tensión de 5 salidas para el nuevo transformador, montado sobre marco de dimensiones 800x300x80 mm.

Cumplirán lo dispuesto en la norma: "NI 50.44.03 "Cuadros de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación interior".

Los cuadros de distribución en baja tensión, estarán constituidos por las funciones siguientes: función entrada-seccionamiento, función embarrado horizontal, función protección, función entrada auxiliar y función de control y alimentación equipos de telegestión con las protecciones del sistema STAR incorporadas. Todo ello con las siguientes características:

Seccionador	1.600A
Grado de protección	IP-2X, IK-08
Intensidad nominal	1.600 Amp.
Posiciones línea B.T. por módulo:	
- CBT-EAS-ST-1600-5-AV	5 Salidas
Seccionamiento acometida	Pletina puente atornillada.
Protección líneas B.T.	Fusibles desconectables en carga.
Bases portafusibles:	BTVC-2-400A

8.9.- Telegestión

Se instalarán los elementos necesarios en el interior del centro de transformación que permitan implantar los sistemas de telegestión, tal y como recoge la MT 3.51.00 "Proyecto STAR. Instalación en centros de transformación".

8.10.- Estudio escapes gas SF6

Según el apartado 4.4.4 de la ITC-RAT-14 del Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión (R.D. 337/2014), en los locales con instalaciones aisladas con SF6 y situadas por encima del suelo, para evitar que escapes del citado gas pueda acumularse en zonas bajas, la mitad de las aberturas de ventilación deben de estar situadas cerca del suelo, para que la ventilación natural sea suficiente.

En el caso de que nos ocupa, la mitad de las rejillas de ventilación de las puertas de peatón/materiales y de trafo, se encuentra situada cerca del suelo, cumpliendo con el requisito establecido.

8.11.- Limitación de los campos magnéticos.

El vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. (Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo), establece en el apartado 4.7 de la ITC-RAT-14, la necesidad de adoptar las medidas adecuadas para minimizar en el exterior de las instalaciones, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente de 50 Hz en los diferentes elementos de dicha instalación.

El campo magnético generado por las diferentes corrientes eléctricas, dependerá de la intensidad que discurre por los diferentes tipos de cableado.

En el centro de transformación, se encuentran principalmente las siguientes tipologías de cableado susceptibles de generar un campo electromagnético relevante:

- Cableado de baja tensión en la salida del C.T.
- Cableado de media tensión en la entrada/salida del C.T.
- Cableado de media tensión entre las celdas y el transformador.
- Cableado de baja tensión entre el transformador y el cuadro de baja tensión.

Para evitar que se generen campos electromagnéticos en el entorno del cableado en su transición hasta el transformador, todo el cableado, a excepción del cableado de entrada y salida del trafo (donde cada fase se separa para acometer a las bornas del trafo), discurrirá en disposición de triángulo y

formando ternas, de manera que los campos eléctricos generados por cada una de las líneas se anulen entre sí.

Por este motivo, como caso más desfavorable, será objeto del presente apartado el estudio del campo magnético generado por el cableado en la entrada y salida del transformador.

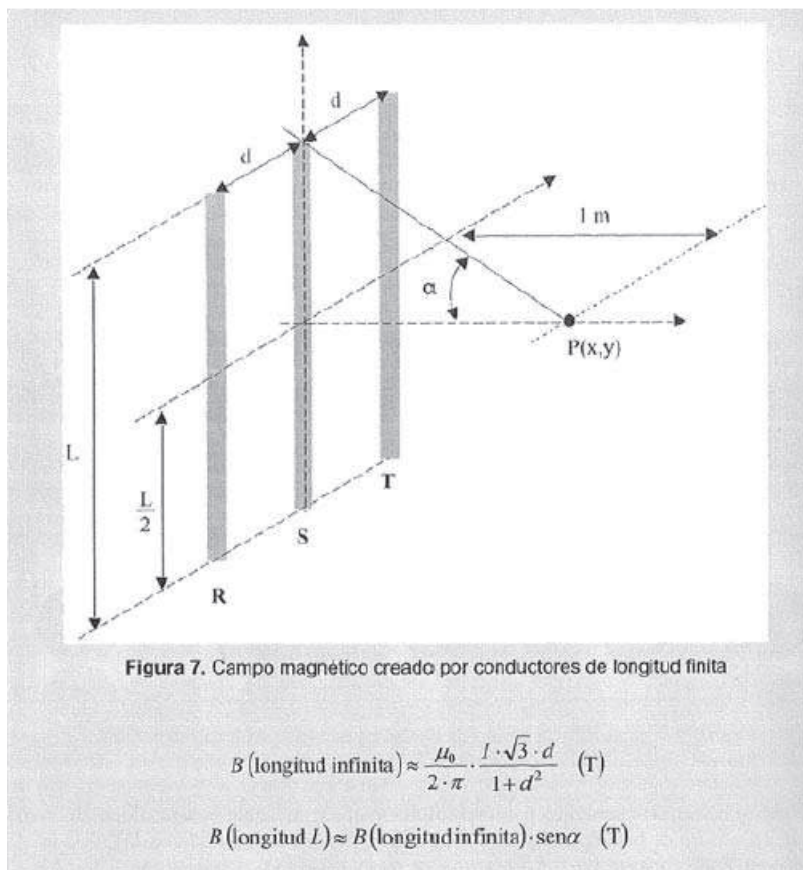
Por lo que respecta a los niveles de campo magnético permitidos, según el R.D. 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, se asume los criterios establecidos en la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Union Europea, de 12 de julio de 1.999, que establece un máximo de 100 micro-Teslas (100 μ T).

Cálculo del campo magnético

Se calculará las partes de la instalación del centro de transformación que consideramos más desfavorables, que serían los tramos de líneas tanto de 13,2 kV como de baja tensión que discurren con una disposición en forma paralela y con una separación entre ellas de 0,2 metros entre las fases de 13,2 kV en el tramo que conecta las celdas con el transformador y de 0,15 metros entre las fases de baja tensión en el tramo que conecta entre el transformador y el cuadro de baja tensión. Todo ello a 1 metro de distancia de los conductores.

El valor del campo magnético generado por un circuito trifásico de longitud infinita se reduce considerablemente si se tiene en cuenta la longitud real del circuito, por lo que tendremos en cuenta la longitud del tramo que nos afecta a la hora de calcular el campo magnético generado en el punto elegido.

La fórmula a aplicar para realizar estos cálculos es la ecuación de Biot y Savart, descrita a continuación:



Donde:

Frecuencia = 50 Hz.

- B: Campo magnético
- μ_0 : permeabilidad magnética del aire ($\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ NA}^{-2}$)
- I: Intensidad máxima que discurre por circuito.
- d: Distancia entre conductores
- L: Longitud real del circuito.

Los cálculos se realizarán para una potencia máxima de transformador de 630 kVAs, dado que las instalaciones estarán preparadas para ello, aunque inicialmente se instalará una máquina de 400 kVAs.

a) Tramo líneas de 13,2 kV entre celdas y trafo

Tomamos para el cálculo los siguientes valores:

- $d = 0,2 \text{ m}$
- Intensidad en el lado de media tensión: $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{630.000}{\sqrt{3} \cdot 13.200} = 27,55 \text{ A}$
- $L = 1,4 \text{ m}$

Para una longitud infinita: $B = \frac{\mu_o \cdot I \cdot \sqrt{3}}{2 \cdot \pi \cdot 1 + d^2} = 1,835 \times 10^{-6}$

B(longitud finita)= 1,835 μ T

Para una longitud infinita: $B(\text{long. finita}) = B(\text{long. infinita}) \cdot \text{sen} \alpha$

$$\text{sen} \alpha(1,4\text{m}) = \frac{\frac{L}{2}}{\sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + 1^2}} = 0,5735$$

B(longitud 1,4 metros)= 1,05 μ T < 100 μ T

b) Tramo líneas de baja tensión entre trafo y cuadro de B.T.

Tomamos para el cálculo los siguientes valores:

- $d = 0,15 \text{ m}$
- Intensidad en el lado de media tensión: $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{630.000}{\sqrt{3} \cdot 420} = 866,03 \text{ A}$
- $L = 0,7 \text{ m}$

Para una longitud infinita: $B = \frac{\mu_o \cdot I \cdot \sqrt{3}}{2 \cdot \pi \cdot 1 + d^2} = 4,4009 \times 10^{-5}$

B(longitud finita)= 44 μ T

Para una longitud infinita: $B(long.finita) = B(long.ifinita) \cdot sen\alpha$

$$sen\alpha(1,4m) = \frac{\frac{L}{2}}{\sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + 1^2}} = 0,3303$$

B(longitud 0,7 metros)= 14,54 μ T < 100 μ T

Por tanto, tanto en el tramo de media tensión entre las celdas y el trafo como en el tramo de baja tensión entre el trafo y el cuadro de baja, los valores obtenidos son inferiores al máximo permitido de 100 μ T.

8.12.- Limitación del nivel del ruido emitido.

Los cálculos se realizarán para una potencia máxima de transformador de 630 kVAs, dado que las instalaciones estarán preparadas para ello, aunque inicialmente se instalará una máquina de 400 kVAs.

El vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. (Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo), establece en el apartado 4.8 de la ITC-RAT-14, la necesidad de diseñar las instalaciones de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1357/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Para el cálculo del nivel de ruido transmitido al exterior de la instalación, se considera:

- El único elemento emisor de ruido será el transformador. El nivel máximo de potencia acústica generado por dicho transformador será de 52 dBA, según la norma NI 72.30.00.

- La estancia que albergará el transformador es una envolvente constituida ladrillo de termoarcilla de 19 cm de espesor, recibido con mortero por ambos lados para el caso de las dos nuevas paredes, de cerramiento de hormigón armado en el caso de las dos paredes existentes, mientras que en suelo y techo, se compone de cerramientos de forjado de hormigón. Dicha estancia se sitúa en una nave existente de uso industrial.

Limitación del ruido en paredes nuevas:

En las paredes se instalará ladrillo de termoarcilla de 19 cm de espesor, recibido con mortero por ambos lados. El fabricante garantiza mediante ensayo de laboratorio un índice de aislamiento acústico de 48,9 dB, por lo que las paredes atenúan casi en su totalidad el ruido emitido por el transformador.

Limitación del ruido en paredes existentes, y techo:

Las paredes existentes de la nave son de hormigón armado, mientras que el nuevo techo se compondrá de forjado de hormigón, que según las formulas detalladas en el Código Técnico de la Edificación, en su documento básico HR "Protección contra el ruido", más concretamente en su anexo A, el índice global de reducción acústica de un elemento constructivo, (en adelante R_A) de un material homogéneo en función de su masa por unidad de superficie "m" en expresada en kg/m^2 , de obtiene de las siguientes expresiones:

Para $m \leq 150 \text{ kg/m}^2$, $R_A = 16,6 \cdot \log(m) + 5 \text{ (dBA)}$

Para $m \geq 150 \text{ kg/m}^2$, $R_A = 36,5 \cdot \log(m) - 38,5 \text{ (dBA)}$

Considerando que la masa por unidad de superficie "m" para el caso de hormigón, sin trasdosado ni acabado interior, es de 300 kg/m^2 , el valor de reducción acústica obtenido es de:

$$R_A = 36,5 \cdot \log(m) - 38,5 = 51,91 \text{ (dBA)}$$

Concluimos por tanto, que los cerramientos atenúan prácticamente la totalidad del ruido emitido por el transformador, y en todo caso, los niveles de ruido transmitidos al exterior serán siempre menores al valor límite de inmisión permitido de 65 dBA (valor más restrictivo de la Tabla A del RD 1367/2007, aplicable a sectores con predominio de uso industrial).

8.13.- Ventilación

En el proyecto tipo de centro de transformación de otros usos, según MT 2.11.03, se determina el método de cálculo de la ventilación para el local, en su apartado 6.1.4, tal como se detalla a continuación:

6.1.4 Ventilación.- La ventilación será natural. Las rejillas de ventilación de entrada de aire se situarán en la puerta del transformador y la de salida encima de dicha puerta, y en todos los casos cumplirán con lo establecido en el DB-SI del Código Técnico de la Edificación.

Para la determinación de la superficie necesaria de entrada de aire fresco y salida de aire caliente se tendrá en cuenta la siguiente fórmula:

$$S = \frac{P}{0,24 \cdot Cr \cdot \sqrt{\Delta t^3} \cdot H}$$

donde,

S = superficie en m², tanto de la rejilla de entrada de aire, como el de la salida.

P = suma de las pérdidas asignadas totales (en kW) de los transformadores según NI 72.30.00, más las pérdidas de los cuadros de BT, cuando circula por sus embarrados la corriente de baja tensión asignada del transformador.

Cr = coeficiente de forma de la rejilla de ventilación. Para la rejilla normalizada 0,4.

Δt = salto térmico permitido en °C. (15°C).

H = altura en m, entre ejes de las rejillas

Las pérdidas en cargas de los transformadores, las obtenemos de la tabla 4 de la NI 72.30.00:

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Tabla 4
Nivel de pérdidas y potencia acústica

Potencia asignada kVA	Tensión más elevada material kV	Pérdidas en vacío W	Pérdidas en carga a 75° C W	Nivel de potencia acústica dB (A)
50	≤ 24	90	1100	39
100		145	1750	41
250		300	3250	47
400		430	4600	50
630		600	6500	52
50	36	103	1210	39
100		167	1925	41
250		345	3575	47
400		494	5060	50
630		690	7150	52

En función de la diferencia de altura de los centros de las rejillas, y en función del trafo instalado, se calculará la superficie mínima de las rejillas.

En el caso que nos ocupa, para un transformador a una tensión de 13,2 kV con una potencia de 630 kVA (aunque inicialmente se instalará una máquina de 400 kVAs) y una diferencia de altura de 2,2 metros entre ejes de las rejillas de las puertas del trafo, obtenemos que:

$$S = \frac{6,5}{0,24 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{15^3 \cdot 2,2}} = 0,78 m^2$$

Por lo tanto, dado que las tanto las rejillas de entrada como de salida de aire proyectadas en la puerta del transformador tienen una superficie de 0,90 m², (además se dispondrá de rejillas adicionales en la puerta de peatón) cumplimos con los requisitos para una adecuada ventilación natural.

8.14.- Instalaciones auxiliares

La instalación eléctrica será canalizada en superficie y estará montada en canaletas de material aislante con un grado mínimo de protección IK 07, según la norma UNE-EN 50102.

La instalación eléctrica de alumbrado deberá poseer un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto).

Para la iluminación, el C.T. dispondrá de dos luminarias de clase 2, con un grado de protección IP 44 e IK 08, según las normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente, con base de polipropileno y difusor de policarbonato u otro material no fragmentable y transparente, y con un flujo luminoso medido mínimo de 1.200 lúmenes. El difusor será desmontable sin necesidad de herramienta.

En la jamba opuesta a las bisagras de la apertura de la puerta de entrada de hombre y a una altura del suelo de aproximadamente 1,2 m, se deberá instalar un interruptor omnipolar de clase 2 de montaje saliente de 250 V 10 A, con carcasa de material aislante y grado de protección IP 44 e IK 08, según las normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente. 8/15 MT 2.11.03 (14-02)

Los elementos de protección de la instalación de alumbrado se ubicarán en la caja general de mando y protección del cuadro de BT compuesto de:

- Interruptor diferencial 40A y 300mA.
- Interruptor magnetotérmico 2x10 A, para protección de alumbrado C.T.
- Interruptor magnetotérmico 2x16 A, para protección de toma de corriente.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

- Toma de corriente tipo schuko 2P+T 16 A.

El C.T., dispondrá así mismo, de Banquillo aislante y de las correspondientes placas de peligro de muerte y primeros auxilios.

9.- LINEAS SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION

Desde el nuevo centro de transformación, partirá una nueva línea de baja tensión "L1" que conectará la con la red de baja tensión existente (línea 1 del C.T. "YÉCORA"), bajo canalización subterránea, según el plano nº 3, con una longitud de 11 metros y conductor XZ1 (S) 0,6/1KV 3x240+1x150 mm² Al.

Así mismo, se desconectará la citada línea existente en el punto marcado en el plano adjunto.

Los trabajos de conexión de la línea nueva con la línea existente, y de desconexión del cableado existente, serán realizados por la empresa suministradora.

10.- CANALIZACIONES

La línea subterránea a 13,2 kV objeto del presente proyecto, transcurrirá por nueva canalización proyectada en terrenos cuya titularidad se detalla en el anexo de propietarios afectados. Según plano nº 4.

La obra civil que se describe en el proyecto, será realizada por el promotor del mismo Ayuntamiento de Yécora, en el término municipal de Yécora (Álava).

El sistema de instalación elegido, es el de cables entubados en conductos de PVC corrugados en el exterior y lisos en el interior, de 160 mm de diámetro exterior y con una resistencia a la compresión de 450N y al impacto de 40J.

Se instalará un multitubo, designado como MTT 4x40, formado por 4 tubos de 40mm de diámetro, según NI 52.95.20, que se utilizará cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

La guía de instalación del ducto y accesorios, se encuentra definida en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables óptico subterráneos", mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.

Su trazado, arquetas y nº de tubos, puede observarse en el plano nº 4. Las secciones tipo y los detalles de arquetas se pueden observar en los planos nº 5 y nº 6.

10.1.- En Acera o zonas ajardinadas

La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 60 centímetros. El cable irá alojado en el interior de un tubo de PVC de diámetro mínimo de 160 cm., que estará asentado y protegido superiormente por una capa de arena. Dicha capa irá cubierta por otra, de zahorras artificiales compactadas. A una cota de 20 cm de la terminación del pavimento, se colocará una o dos cintas de polietileno de 15 cm de ancho (depende de la anchura de la canalización), con una indicación "ATENCIÓN

DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS". El detalle de la sección de la canalización, se puede ver en el plano adjunto nº 6.

10.2.- En Calzada o zonas de paso de vehículos

Se efectuarán los mínimos indispensables y tendrán la mínima longitud posible, cruzando siempre que sea posible en perpendicular a la calzada.

La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 80 centímetros. El cable irá alojado en el interior de un tubo de PVC de diámetro mínimo de 160 cm., que estará asentado y protegido superiormente por una capa de hormigón en masa de resistencia HNE-15. Dicha capa irá cubierta por otra, de zahorras artificiales compactadas; para absorber los efectos de compresión que pudieran motivar el tráfico rodado, a excepción de la terminación con el pavimento A una cota de 20 cm de la terminación del pavimento, se colocará una o dos cintas de polietileno de 15 cm de ancho (depende de la anchura de la canalización), con una indicación "ATENCIÓN DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS". El detalle de la sección de la canalización, se puede ver en el plano adjunto nº 6.

Además, tendrán consideración de calzada, las zonas pavimentadas hasta fachada, en el caso de no existir una delimitación física de acera.

10.3.- En cruzamientos

Tal como se indica en el apartado 5.2 de la ITC-LAT-06, del reglamento de líneas eléctricas de alta tensión, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de A.T. son las siguientes:

10.3.1 Calles y carreteras

La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será inferior a 0,8 metros

10.3.2 Ferrocarriles

La parte superior de tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. La canalización rebasará la vía en 1,5 metros por cada extremo.

10.3.3 Otros cables de energía eléctrica

La distancia mínima entre un cable de A.T. y otros cables eléctricos, será de 0,25 metros.

10.3.4 Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre un cable de A.T. y un cable de telecomunicación, será de 0,2 metros.

10.3.5 Canalización de agua

La distancia mínima entre un cable de A.T. y una canalización de agua, será de 0,2 metros.

10.3.6 Canalización de gas

En los cruces entre un cable de A.T. y una canalización de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas expresadas en la siguiente tabla. En el caso de que no puedan mantenerse estas distancias, se colocará una protección suplementaria entre ambos servicios, construida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc...).

Presión de la instalación de gas.	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
En alta presión >4 bar	0,40 m.	0,25 m.
En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m.	0,25 m.

10.3.7 Conductores de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de los conductores de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared, por ejemplo instalando tubos.

Cuando existan impedimentos que impidan instalar los tubos a las profundidades y distancias descritas en los puntos anteriores, se tomarán medidas adicionales (p.e. chapas de acero de espesor mayor o igual a 3 mm. como protección mecánica complementaria).

10.4.- En paralelismos

Tal como se indica en el apartado 5.3 de la ITC-LAT-06, del reglamento de líneas eléctricas de alta tensión, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de A.T. son las siguientes:

10.4.1 Otros cables de energía eléctrica

Los cables de A.T. podrán instalarse paralelamente a otros de A.T. o B.T. manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros.

10.4.2 Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre un cable de A.T. y un cable de telecomunicación, será de 0,2 metros.

10.4.3 Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre un cable de A.T. y una canalización de agua, será de 0,2 metros.

10.3.4 Canalización de gas

En los paralelismos entre las líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas expresadas en la siguiente tabla. En el caso de que no puedan mantenerse estas distancias, se colocará

una protección suplementaria entre ambos servicios, construida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc...).

Presión de la instalación de gas.	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
En alta presión >4 bar	0,40 m.	0,25 m.
En media y baja presión ≤ 4 bar	0,25 m.	0,15 m.

10.5.- En acometidas

Las acometidas de eléctricas, deberán partir desde la arqueta, a una distancia mínima de la superficie de 0,6 metros para el caso de acometidas de baja tensión, y de 0,8 metros para las acometidas de alta tensión.

11.- CÁLCULOS

En este capítulo se trata de los cálculos eléctricos y mecánicos de la línea, relativos a los conductores que los define y cuyas características han quedado reflejadas en el apartado 4.

11.1.- Cálculos eléctricos

La densidad máxima de corriente admisible en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz se deduce del apartado 4.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Para el conductor 47-AL1/8ST1A (LA-56) del presente Proyecto, tomaremos el valor más desfavorable, que es:

$$\sigma_{Al} = 3,61 \quad \frac{A}{mm^2}$$

Por lo tanto la intensidad máxima es:

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

$$I_{Max} = \sigma_{Al-ac} \cdot S = 197,11A$$

11.1.2.- Reactancia aparente

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

$$X = 2\pi \cdot f \cdot L \quad \Omega/Km$$

y sustituyendo L coeficiente de autoinducción, por la expresión:

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

llegamos a :

$$X = 2\pi \cdot f \cdot (0,5 + 4,605 \cdot \log D/r) \cdot 10^{-4} \Omega/Km$$

donde:

X = Reactancia aparente en ohmios por kilómetro

f = Frecuencia de la red en hercios = 50

D = Separación media geométrica entre conductores en milímetros

r = Radio del conductor en milímetros

El valor D se determina a partir de las distancias entre conductores d_{12} , d_{23} y d_{13} que proporcionan las crucetas elegidas, representadas en los planos.

$$D = \sqrt[3]{d_{12} \cdot d_{23} \cdot d_{13}}$$

Aplicando valores:

Separación entre conductores, m	Tipo de Cruceta	d_{12} mm	d_{12} mm	d_{12} mm	D mm	L H/km	X Ω/km.
1	Recta	1000	1000	2000	1.260	0,001167	0,3667
1,25	Recta	1250	1250	2500	1.575	0,001212	0,3807
1,50	Recta	1500	1500	3000	1.890	0,001248	0,3921
2,00	Recta o bóveda celosía	2000	2000	4000	2.520	0,001306	0,4102
1,75	Bóveda poste	1750	1750	3456	2.205	0,001279	0,4018
2,00	Bóveda poste	2000	2000	3715	2.520	0,001306	0,4102

A efectos de simplificación y por ser valores muy próximos emplearemos el valor de:

$$X = 0,404 \, \Omega/\text{km}$$

11.1.3.- Caída de tensión

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

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

donde:

ΔU = Caída de la tensión compuesta, expresada en V

I = Intensidad de la línea en A

X = Reactancia por fase en Ω/km .

R = Resistencia por fase en Ω/km .

φ = Angulo de desfase

L = Longitud de la línea en kilómetros.

teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \quad A$$

donde:

P = Potencia transportada en kilovatios.

U = Tensión compuesta de la línea en kilovoltios.

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

$$\Delta U(\%) = \frac{100 \cdot \Delta U}{U} = \frac{P \cdot L \cdot (R + X \cdot \tan \varphi)}{10 \cdot U^2}$$

11.1.4.- Potencia a transportar

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

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

$$P_{Máx} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{Máx} \cdot \cos \varphi \quad kW$$

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

$$P(kW) = \frac{10 \cdot U^2 \cdot \Delta U(\%)}{(R + X \cdot \tan \varphi) \cdot L}$$

11.1.5.- Pérdidas de potencia

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

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

donde:

ΔP = Pérdida de potencia en vatios

la pérdida de potencia en tanto por ciento es:

$$\Delta P(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

donde cada variable se expresa en las unidades anteriormente expuestas.

11.2.- Cálculo mecánico

El cálculo mecánico de los conductores se realiza teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

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

además, el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.

b) Que la tracción de trabajo de los conductores a 15 °C sin ninguna sobrecarga, no exceda del 15% de la carga de rotura EDS (tensión de cada día, Every Day Stress).

c) Cumpliendo las condiciones anteriores se contempla una tercera, que consiste en ajustar los tenses máximos a valores inferiores y próximos a los esfuerzos nominales de apoyos normalizados.

Al establecer la condición a) se puede prescindir de la consideración de la 4ª hipótesis en el cálculo de los apoyos de alineación y de ángulo, ya que en ningún caso las líneas que se proyecten deberán tener apoyos de anclaje distanciados a más de 3 km. (ITC-LAT 07 apartado 3.5.3)

Al establecer la condición b) se tiene en cuenta el tense indicado en las tablas de tendido adjuntas.

Atendiendo a las condiciones anteriores se establece para las tres zonas reglamentarias (A, B y C) una tracción mecánica del conductor a 15°C, sin sobrecarga de 224,35 daN, valor equivalente al 15% de la carga de rotura. A efectos de tracción máxima se establece el valor máximo de 485 daN en zona A y 530 daN en zonas B y C con lo que se garantiza un coeficiente de seguridad 3,38 y 3,09 respectivamente. Para líneas de pequeña longitud y con ángulos fuertes se adopta un tense reducido de 225 daN.

Las condiciones que se establecen en la tabla siguiente y el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 sobre la tracción y flecha máxima, aplicadas al tipo de línea y conductor, se indican en la siguiente tabla.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

ZONA A					
Hipótesis	VIENTO				
Tracción Máxima 485	Presión daN/m ²	Sobrecarga daN/m	Peso daN/m	Peso+sobrecarga daN/m	Temperatura °C
	60	0,567	0,185	0,596	-5
Flecha máx. Viento	60	0,567	0,185	0,596	15
Flecha máx. Calma			0,185		50
ZONA B					
Hipótesis	VIENTO				
Tracción Máxima	Presión daN/m ²	Sobrecarga daN/m	Peso daN/m	Peso+sobrecarga daN/m	Temperatura °C
	60	0,567	0,185	0,596	-10
Flecha máx. Viento	60	0,567	0,185	0,596	15
Flecha máx. Calma			0,185		50
Hipótesis	HIELO				
Tracción Máxima 530	Sobrecarga 0,180√d daN/m		Peso daN/m	Peso+sobrecarga daN/m	Temperatura °C
	0,553		0,185	0,739	-15
Flecha máx. Hielo	0,553		0,185	0,739	0
ZONA C					
Tracción Máxima	Presión daN/m ²	Sobrecarga daN/m	Peso daN/m	Peso+sobrecarga daN/m	Temperatura °C
	60	0,567	0,185	0,596	-15
Flecha máx. Viento	60	0,567	0,185	0,596	15
Flecha máx. Calma			0,185		50
Hipótesis	HIELO				
Tracción Máxima 530	Sobrecarga 0,360√d daN/m		Peso daN/m	Peso+sobrecarga daN/m	Temperatura °C
	1,107		0,185	1,292	-20
Flecha máx. Hielo	1,107		0,185	1,292	0

En el caso que nos ocupa, la zona geográfica se considera B, ya que está en el límite comprendido entre 500m y 1.000m de altitud.

11.2.1.- Tablas de tendido

Se incluye la tabla de tendido, correspondientes al estado de tendido previsto. Corresponden a la zona B (entre 500 y 1.000 m de altitud). En ella se trata de aprovechar al máximo las características de resistencia mecánica en el conductor, teniendo en cuenta las dos condiciones indicadas en el apartado anterior.

En las tablas de tendido, la primera columna indica una serie de vanos reguladores; las columnas siguientes muestran las tracciones máximas según la hipótesis de sobrecarga reglamentaria y los coeficientes de seguridad resultantes, en función de la zona (apartados 3.1.2 y 3.1.3 de la ITC-LAT 07); en las siguientes, las flechas máximas y mínimas según las hipótesis fijadas para cada zona en el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 y a continuación de cada una de las flechas máximas y mínimas se dan los parámetros de catenaria, que deberán utilizarse para la distribución de apoyos en el perfil longitudinal. Seguidamente se dan los valores de tracciones y flechas a aplicar en el cálculo de oscilación de cadenas de suspensión, para determinar las distancias entre conductores y a partes puestas a tierra (apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07), bajo una sobrecarga de presión de viento mitad a las temperaturas de -5°C, -10°C y -15°C según sea en Zona A, B o C respectivamente, también se indica el porcentaje de la tracción a 15° C sin sobrecarga (apartado 3.2.2 de la ITC-LAT 07). Finalmente se dan las tablas de tendido, tracciones y flechas para diferentes temperaturas a aplicar en el tendido de los conductores.

11.2.2.- Determinación de la tracción de los conductores

Para la obtención de los valores de las tablas indicadas hemos partido de la ecuación de cambio de condiciones, cuya expresión es:

$$L_0 - L_1 = L_1 \left[\frac{T_0 - T_1}{E \cdot S} + \alpha(\theta_0 - \theta_1) \right]$$

Siendo :

L_0 = Longitud en m de conductor en un vano L, bajo unas condiciones iniciales de tracción T_0 , peso más sobrecarga P_0 y temperatura θ_0 °C

L_1 = Longitud en m de conductor en un vano L, bajo unas condiciones de tracción T_1 , peso más sobrecarga P_1 y temperatura θ_1 °C

E = Módulo de elasticidad del conductor en daN/ mm².

S = Sección del conductor en mm²

α = Coeficiente de dilatación lineal del conductor /°C

11.2.3.- Determinación de la flecha de los conductores

Una vez determinado el valor de T_1 , el valor de la flecha se obtiene por la expresión:

$$F_1 = a_1 \left[\cosh \left(\frac{L}{2 \cdot a_1} \right) - 1 \right]$$

siendo: a_1 = Parámetro de la catenaria = T_1/P_1

11.2.4.- Plantillas de replanteo

Para el dibujo de la catenaria se empleará la expresión:

$$F = a \left(\cosh \frac{x}{a} - 1 \right)$$

siendo:

x = valor del semivano

11.2.5.- Vano de regulación

El vano ideal de regulación, correspondiente al conjunto de vanos limitado por dos apoyos con cadenas de amarre (cantón), viene dado por:

$$L_r = \sqrt{\frac{\sum L^3}{\sum L}} \quad m$$

siendo:

L_r = Vano de regulación ideal en metros

L = Longitud de cada uno de los vanos de la alineación de que se trate, en metros.

NOTA: El empleo de catenaria de un parámetro determinado implica el conocer que si se emplea como flecha máxima, para vanos superiores al de regulación la flecha real siempre es menor a la que nos da la catenaria adoptada, y si se emplea como flecha mínima, para vanos inferiores al de regulación la flecha real siempre es menor a la que nos da la catenaria adoptada.

12.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

De acuerdo con la ITC-LAT 07, las separaciones entre conductores, entre estos y los apoyos, así como las distancias respecto al terreno y obstáculos a tener en cuenta en este proyecto, son las que se indican en los apartados siguientes.

12.1.- Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07, la mínima distancia de los conductores en su posición de máxima flecha, a cualquier punto del terreno, es:

$$5,3 + Del$$

con un mínimo de 6 m.

Cuando las líneas atraviesen explotaciones ganaderas cercadas o explotaciones agrícolas la altura mínima será de 7 metros.

12.2.- Vanos máximos por separación entre conductores

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

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp} \quad \text{por la metros}$$

siendo:

- D = Separación entre conductores en metros.
- K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 de ITC-LAT 07. En nuestro caso al ser el Angulo de oscilación de 68,18, el valor de K adoptado es de 0,65.
- F = Flecha máxima en metros.
- K' = Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea. En nuestro caso, K' = 0,75 m
- Dpp = Distancia mínima aérea especificada, para evitar una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Según tabla 15 de ITC-LAT 07: Dpp = 0,2 m.

En el apartado de cálculo de apoyos, se detalla también el cálculo de la distancia de conductores.

12.3.- Distancia mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y el apoyo

De acuerdo con el apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07, esta distancia no será inferior a Del, con un mínimo de 0,20 m.

12.4.- Prescripciones especiales

Para aquellas situaciones especiales, como cruzamientos y paralelismo con otras líneas, con vías de comunicación, o con ríos o canales navegables o flotables, conducciones de gas, pasos sobre bosques o sobre zonas urbanas y proximidades a edificios y aeropuertos, deberán seguirse las prescripciones indicadas en el Capítulo 5 de la ITC-LAT 07 y normas establecidas en cada caso por los organismos afectados u otra norma oficial al respecto.

13.- RED DE TIERRAS

Se adjuntan anexos donde se detalle el cálculo de las tierras tanto del nuevo apoyo, como del centro de transformación.

14.- INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Según información facilitada por los servicios técnicos de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U., los valores de las intensidades de cortocircuito calculados en su explotación habitual en el punto de entronque proyectado es de:

- Intensidad de cortocircuito trifásica: 862 A
- Intensidad de cortocircuito fase/tierra: 514 A

15.- CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA

Será de forma de corriente alterna trifásica a 50 periodos por segundo y a la tensión de 13.200 V entre fases.

16.- PLAZO DE CONSTRUCCIÓN

Se pretende construir la totalidad de la obra en un plazo máximo un mes.

17.- RELACIÓN DE PROPIETARIOS

Se adjunta anexo donde se detallan los titulares afectados tanto por el trazado de la línea aérea (conforme a lo indicado en el apartado 5.12 de la ITC-LAT-07 del Real Decreto 223/2008) como por el trazado de la línea subterránea, así como de la situación del centro de transformación.

18.- CONCLUSION

La citada instalación eléctrica, se ha concebido basándose estrictamente en la siguiente normativa:

- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. (Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo), y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Reglamento electrotécnico de B.T., según Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2.002 e instrucciones técnicas complementarias.
- Normas de obligado cumplimiento de la Compañía Suministradora, Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U. Normativa MT y NI.
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, (Ley 24/2013 de 26 de diciembre).
- Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, (Real Decreto 1.955/2.000 de 1 de Diciembre de 2.000).
- 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.

Por ello, con todo lo expuesto en la memoria, así como en los documentos adjuntos, creemos suficientemente descrita la instalación, por lo que se somete este proyecto a la consideración de los Organismos competentes para su oportuna autorización.

Julio, 2.018
El Ingeniero Técnico Industrial

Felix Sánchez Ramírez
Colegiado N° 774

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

ANEXO Nº 1: ESTUDIO AVIFAUNA

1.- OBJETO

El presente Anexo al modificado a proyecto, tiene como fin definir las características de los apoyos a utilizar, en lo que referido al cumplimiento del 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, así como al resto de normativa descrita en el siguientes apartado.

2.- NORMATIVA APLICABLE

- Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. (Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo), y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Normas de obligado cumplimiento de la Compañía Suministradora, Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A. Normativa MTD y NI.
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, (Ley 24/2013 de 26 de diciembre).
- Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, (Real Decreto 1.955/2.000 de 1 de Diciembre de 2.000).
- 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.

3.- CONSIDERACIONES GENERALES

Tal y como se puede ver en el plano nº 3, se instalarán 3 nuevos apoyos numerados como nº 333, nº 416 y nº 417, en el término municipal de Yécora (Álava).

En su trazado, la línea aérea proyectada, afecta a **zonas de protección de avifauna frente a tendidos eléctricos**, según se refleja en el plano adjunto nº3, más concretamente al nuevo apoyo nº 416.

Requerimientos reglamentarios

Para la instalación de los mencionados apoyos, será de aplicación el 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 que comprende los siguientes requisitos:

- La línea se construirá con cadenas de aisladores de cadena en amarre. En ningún caso se instalarán aisladores rígidos.
- Los apoyos se han diseñado de forma que se evita sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión con cinta termoretráctil.
- Los diferentes armados cumplirán con las distancias mínimas de seguridad establecidas en el anexo incluido en el Real Decreto 1432/2008, es decir, 600 mm en cadenas de suspensión y 1.000 mm en cadenas de amarre.

Medidas adoptadas

Para cumplir con las mencionadas prescripciones se tomaran las siguientes medidas en la línea aérea:

- a) Se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión con cinta termoretráctil.
- b) Para cumplir con las distancias de seguridad establecidas en las cadenas de amarre (1.000 mm), el sistema de aislamiento elegido, estará compuesto por Conjunto de Aislamiento y Protección Avifauna "PECA", formado por:
 - Aislador – bastón polimérico de silicona rubber light grey
 - Núcleo de fibra de vidrio reforzada
 - Espiral salvapájaros de 12 mm de diámetro, de PVC
 - Herrajes norma 16 horquilla / bola de acero galvanizado en caliente
 - Grapa de amarre de aleación de aluminio fundido
 - Abrazadera de acero

Características mecánico eléctricas	
Tensión más elevada	24/36 kV
Tensión nominal	20/30 kV
Tensión impulsos tipo rayo positivo	460 kV
Tensión impulsos tipo rayo negativo	500 kV
Tensión a frecuencia industrial en seco	270 kV
Tensión a frecuencia industrial bajo lluvia	240 kV
Distancia de arco	1.000 mm.
Línea de fuga	1.000 mm.
Carga mecánica especificada (C.M.E.)	70 kN.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Herrajes galvanizados norma	16
Peso aproximado del aislador	2.640 kg

Se adjunta plano nº 12 con los detalles de los apoyos proyectados, así como plano nº 14 con los detalles de herrajes, los cuales cumplen con lo anteriormente expuesto.

4.- CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en la presente memoria, así como los planos que acompaña, creemos haber dejado perfectamente definido el cumplimiento del 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.

Julio, 2.018
El Ingeniero Técnico Industrial

Félix Sánchez Ramírez
Colegiado Nº 774

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

ANEXO Nº 2 GESTION DE RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE EMBALAJES, **CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION**

El presente Estudio de Gestión de residuos de embalajes, construcción y demolición se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en:

- Decreto autonómico 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de derribos y construcción (BOPV nº 171, de fecha 3 de septiembre de 2012).
- El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero de 2008 que tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Se deberá tener en cuenta de manera especial los siguientes aspectos:

- Al final de la obra se presentará documentación acreditativa, suscrita por el técnico facultativo, de que los residuos de derribo y construcción generados se han gestionado conforme al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, y el Decreto autonómico 112/2012, de 26 de junio.
- Al final de la obra se adjuntará el informe final de la gestión de residuos conforme al artículo 6 y anexo III del Decreto autonómico 112/2012 de 26 de junio.

Con la aplicación de estas disposiciones, se pretende regular la producción y gestión de los residuos de embalajes, construcción y demolición y conseguir un

desarrollo más sostenible de la actividad constructiva durante la ejecución de las obras correspondientes presente proyecto.

De acuerdo con el Decreto autonómico 112/2012, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en Anexo I, con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cubicos, de los RCDs que se generarán en la obra, codificados con arreglo al la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, que formará parte del presupuesto del proyecto en capitulo independiente.

Se adjunta en el pliego de condiciones técnicas, las prescripciones particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.

1.- Estimación de la cantidad que se generará en la obra

La obra proyectada consiste en la instalación de una línea mixta (aérea sobre apoyos y subterránea bajo canalización) de 13,2 kV así como de un centro de

transformación en edificio de otros usos, en el término municipal de Yécora (Álava)

Durante la ejecución de la obra, obtendremos fundamentalmente excedente de tierras provenientes de la fase de excavación, al realizar la excavación para los apoyos y para la canalización subterránea. Los residuos inertes que se generan son tierras de la excavación, y hormigón procedente de la demolición del firme existente y del desmontaje de un apoyo, e hierro y acero resultante del desmontaje de los herrajes del apoyo. No se producirán demoliciones de edificaciones existentes.

Los trabajos generadores de residuos durante la ejecución de las obras, son los siguientes:

- Demoliciones de firmes existentes.
- Excavación de tierra.
- Colocación de tubos, hormigonado y relleno en canalización subterránea.
- Reposición de firme.
- Desmontaje de apoyos.
- La ejecución de cualquier actividad, puede generar residuos, como por ejemplo materiales sobrantes.

Las anteriores actuaciones no generan ningún residuo peligroso, ni suponen ninguna afectación del entorno.

Las anteriores actuaciones **no generan ningún residuo peligroso**, ni suponen ninguna afectación del entorno.

En la siguiente tabla se indican los residuos generados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Código	RESIDUOS DE ENVASES
17 05 04	Tierras y rocas no contaminadas
17 01 01	Hormigón
17 04 05	Hierro y acero

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos que se generarán en la obra, según la codificación anterior:

Código	RESIDUOS DE ESCAVACION	Peso (t)	Vol. (m3)
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 - 7,97 m ³ (3 apoyos) - 17,48 m ³ de canalización M.T. (60 metros de 1,05x0,45) - 4,32 m ³ de canalización B.T. (6 metros de 1,20x0,60)	48,61	31,67
17 01 01	Hormigón: - 1,66 m ³ de canalización M.T. (60 metros de 0,1x0,45) - 0,36 m ³ de canalización B.T. (6 metros de 0,1x0,60)	6,42	3,06

Código	RESIDUOS DE DESMONTAJE	Peso (t)	Vol. (m3)
17 01 01	Hormigón: - 1 apoyo de hormigón 2.200 kg	2,20	1,05
17 04 05	Hierro y acero: - Cruceta y herrajes de apoyo de hormigón	0,3	---

2. Medidas para la prevención de generación de residuos

Dadas las características de la obra, en las que principalmente se obtendrán residuos procedentes de las excavaciones de apoyos y de canalización, no es posible la prevención de la generación de los mencionados residuos.

3. Operaciones de valorización o eliminación de los residuos generados en la obra.

En este sentido, de manera general, durante el proceso de construcción de la obra, se procederá a retirar los residuos a un contenedor a medida que se vayan generando. Posteriormente el Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Las tierras procedentes de la excavación, se retirará en contenedores destinados a tal efecto a colocar en la obra, para posteriormente retirarlas en camiones para sacarlas fuera, bien con destino a vertedero o para su reutilización.

La basura doméstica generada por los operarios de la obra se llevará a los contenedores municipales.

En la lista de residuos generados que ha sido detallada anteriormente, puede apreciarse que todos los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implica un manejo cuidadoso.

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

Según el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Las cantidades de residuos de construcción y demolición estimadas para el presente proyecto son inferiores a las asignadas a las fracciones indicadas anteriormente. Por lo tanto no será obligatorio separar los residuos por fracciones.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

5. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos

Ud	RESIDUOS DE ENVASES	Cantidad	Precio Gestión	Importe (€)
m³	Tierras y rocas no contaminadas	31,67	24,95	790,17
m³	Hormigón	4,11	24,95	102,54
Kg	Hierro y acero	300	0,05	15,00
Total presupuesto del plan de gestión de residuos				907,71 €

El presupuesto descrito para la gestión de residuos, queda integrado en las partidas detalladas en el presupuesto global del presente proyecto.

6.- Conclusión

Así mismo, en cumplimiento del Decreto autonómico 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de derribos y construcción en el País Vasco, se considera suficientemente descrita la instalación, por lo que se somete este documento a la consideración de los Organismos competentes.

Julio, 2.018
El Ingeniero Técnico Industrial

Félix Sánchez Ramírez
Colegiado Nº 774

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

ANEXO Nº 3: PROPIETARIOS AFECTADOS

RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS

TÉRMINO MUNICIPAL: YECORA (ÁLAVA)

Fin ca S/P	Polig ono nº	Parcel a nº	NATURALEZ A	TITULAR	Longit ud tendid o (m.)	Anchu ra condu ct. (m.)	Zona servid umbre vuelo (m ²)	Zona corte arbola do (m ²)	Nº apoyo S/P	Ocupa ción apoyo (m ²) (1)	Anillo sistema tierras (m.) (2)
1	1	2	Cereal	BLANCA ECHAZARRETA IRADIER	95	3	507	--	333 416	1,5 $\frac{1}{2} \cdot 0,75$	2,40x2,40 $\frac{1}{2} \cdot 2,00 \times 2,00$
2	1	1	Cereal	VISITACIÓN LOPEZ SOLA	75	3	352	--	416	$\frac{1}{2} \cdot 0,75$	$\frac{1}{2} \cdot 2,00 \times 2,00$
3	1	1437	Industrial	AYUNTAMIENTO DE YECORA	5	3	13	--	417	12,50	

(1) Incluye, en su caso, la acera perimetral necesaria.

(2) En los casos en que es exterior a la superficie de ocupación del apoyo. Se instalará a una profundidad entre 0,5 y 1 m.

LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

Prohibición de construcción de edificios e instalaciones industriales definitivas o provisionales en la servidumbre de vuelo, incrementada con la distancia reglamentaria a ambos lados de los conductores extremos.

Prohibición de plantación de árboles que puedan crecer hasta llegar a comprometer la distancia de seguridad reglamentaria, entendiéndose como tal la que por inclinación o por caída fortuita o provocada puedan alcanzar los conductores.

RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS CANALIZACION

TÉRMINO MUNICIPAL: Yécora (Álava)

D. CATASTRALES

AFECCIÓN

Finca S/P	Polígono/Parcela	NATURALEZA	TITULAR	Longitud zanja (m.)	Anchura zanja (m.)	Nº arquetas	Superfi. Arqueta (m²)
3	1 / 1437	Industrial	AYUNTAMIENTO DE YECORA	66	0,6	2 1	1,5 2,75

LIMITACIONES DERIVADAS DE LA SERVIDUMBRE

Prohibición de plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en una franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada en las distancias mínimas reglamentarias.

RELACIÓN DE PROPIETARIOS AFECTADOS

CENTRO DE TRANSFORMACION

TÉRMINO MUNICIPAL: Yécora (Álava)

D. CATASTRALES

AFECCIÓN

Fin ca S/P	Polígono/Parcela	NATURALEZA	TITULAR	C.T. superficie (m²)	Nº arquetas
3	1 / 1437	Industrial	AYUNTAMIENTO DE YECORA	22	--

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

ANEXO Nº 4: RELACION DE CRUZAMIENTOS

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS

La línea aérea del presente proyecto, efectuará los siguientes cruzamientos:

Cruzamiento 1: Camino municipal

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

ANEXO Nº 5: TABLAS DE TENDIDO

TABLA DE TENDIDO															Conductor LA-56 ZONA B																				
T=Tension (daN) F=Flecha (m) CS=C. Seguridad A=Vano (m)		Peso (daN/m)= 0,186		Sección (mm2)= 54,6		Coeficiente dilatacion lineal (/°C)= 1,91E-05 Modulo de elasticidad (daN/mm)= 7900																													
		Diámetro (m)= 9,45		Carga Rotura(daN)= 1640																															
A	Tensión Máxima		Flechas						Parámetro Catenaria Flecha		Oscilación de cadenas -10°C+V/2		Tabla de tendido Temperatura en °C																						
			Máxima																																
	-15°C+H	-10°C+V	-10°C	50 °C	15 °C+V	0 °C+H	-15 °C	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F						
94	496	3,31	421	3,90	218	0,94	105	1,96	352	1,87	449	1,82	239	0,86	565	1284	302	1,24	114	1,81	119	1,73	125	1,65	131	1,56	139	1,48	148	1,39	9	158	1,30	169	1,21
75	477	3,44	409	4,01	249	0,82	94	1,39	326	1,29	421	1,23	279	0,47	506	1501	312	0,76	104	1,26	110	1,19	117	1,11	126	1,04	136	0,96	148	0,89	9	162	0,81	179	0,73
150	532	3,08	444	3,70	174	3,01	124	4,21	401	4,19	503	4,13	181	2,89	668	972	285	3,35	130	4,03	133	3,94	136	3,84	140	3,74	144	3,64	148	3,54	9	152	3,44	157	3,34

TABLA DE TENDIDO																												Conductor LAC-28				ZONA B			
T=Tension (daN) F=Flecha (m) CS=C. Seguridad A=Vano (m)				Peso (daN/m)= 0,142				Sección (mm2)= 32,36				Coeficiente dilatacion lineal (/°C)= 1,58E-05										Modulo de elasticidad (daN/mm)= 10600													
				Diámetro (m)= 6,71				Carga Rotura(daN)= 1630																											
A	Tensión Máxima				Flechas												Parámetro Catenaria Flecha		Oscilación de cadenas		Tabla de tendido Temperatura en °C														
					Máxima						Mínima																								
	-15°C+H				-10°C+V		-10°C		50 °C		15 °C+V		0 °C+H		-15 °C																				
	T	CS	T	CS	T	CS	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	
147	518	3,15	406	4,02	208	1,84	127	3,03	361	3,20	488	3,36	220	1,74	803	1549	289	2,30	135	2,84	140	2,75	145	2,65	150	2,55	156	2,45	163	2,35	10	170	2,25	178	2,15
176	544	3,00	420	3,88	196	2,81	134	4,10	382	4,33	518	4,54	204	2,69	852	1437	287	3,32	141	3,90	145	3,80	149	3,69	153	3,59	158	3,48	163	3,37	10	169	3,26	174	3,15
100	463	3,52	375	4,34	240	0,74	109	1,63	316	1,69	426	1,78	260	0,68	701	1830	292	1,05	120	1,48	126	1,40	134	1,33	142	1,25	152	1,17	163	1,09	10	175	1,01	189	0,94

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

ANEXO Nº 6: CALCULO DE APOYOS

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

1.- CALCULO DE APOYOS NUEVOS

1.1- APOYOS DE ALINEACIÓN:

En la siguiente tabla se incluyen los datos necesarios para los cálculos de los apoyos:

DATOS DE APOYOS EN ALINEACION							
Nº apoyo	Presión Viento (daN/m ²)	Diámetro Cable (m)	Longitud Semivano (m)	Peso Conductor (daN/m)	Tracción Sobrecarga Viento (daN)	Tracción Sobrecarga Hielo (daN)	Angulo del vano (180-α)
416	60	0,00945	84,5	0,186	421	496	0

DATOS DE APOYOS EN ALINEACION						
Nº apoyo	Longitud vano anterior (m)	Longitud vano posterior (m)	Diferencia altura apoyo anterior (m)	Diferencia altura apoyo posterior (m)	Tensión - 15 °C (daN)	Tensión - 10 °C (daN)
416	94	75	4,10	1,54	239	218

A continuación se detallan los cálculos realizados de los apoyos de alineación:

RESULTADO DE APOYOS EN ALINEACION						
Nº Apoyo	1ª HIPOTESIS (VIENTO)		2ª HIPOTESIS (HIELO)		3ª HIPOTESIS (DESEQUILIBRIO)	
	V (daN)	H (daN)	V (daN)	H (daN)	V (daN)	H (daN)
416	89,11	143,73	230,77	0	230,77	224,10

RESULTADO DE APOYOS DE ALINEACION							
Nº Apoyo	Tipo apoyo	1ª Hipótesis		2ª Hipótesis		3ª Hipótesis	
		Esfuerzo Calculado (daN)	Esfuerzo Soportado (daN) (% Esf. nominal)	Esfuerzo Calculado (daN)	Esfuerzo Soportado (daN) (% Esf. nominal)	Esfuerzo Calculado (daN)	Esfuerzo Soportado (daN) (% Esf. nominal)
416	HV-1000-13	143,73	1000 (14 %)	0	1000 (0%)	224,10	475 (47%)

CALCULO DE CRUCETAS:

A continuación se detallan los cálculos realizados para la selección de las crucetas, utilizando la tabla de datos del cálculo de apoyos.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Nº Apoyo	Esfuerzo Transversal "F"	Esfuerzo Longitudinal "L"	Carga Vertical "V" Tmax	Cruceta Seleccionada	Esfuerzos Nominales (% Esf. nominal)		
					F	L	V
416	47,91	74,70	76,92	RH2-15-14	533 (9%)	225 (33%)	450 (17%)

1.2- APOYOS DE FIN DE LÍNEA:

En la siguiente tabla se incluyen los datos necesarios para los cálculos de los apoyos:

DATOS DE APOYOS DE FIN DE LÍNEA							
Nº apoyo	Presión Viento (daN/m ²)	Diámetro Cable (m)	Longitud Semivano (m)	Peso Conductor (daN/m)	Tracción Sobrecarga Viento (daN)	Tracción Sobrecarga Hielo (daN)	Angulo del vano (180-α)
417	60	0,00945	37,5	0,186	421	496	0

DATOS DE APOYOS DE FIN DE LÍNEA						
Nº apoyo	Longitud vano anterior (m)	Longitud vano posterior (m)	Diferencia altura apoyo anterior (m)	Diferencia altura apoyo posterior (m)	Tensión - 15 °C (daN)	Tensión - 10 °C (daN)
417	75	0	-1,54	0	239	218

A continuación se detallan los cálculos realizados de los apoyos de fin de línea:

RESULTADO DE APOYOS FIN DE LINEA				
Nº Apoyo	1ª HIPOTESIS (VIENTO)		2ª HIPOTESIS (HIELO)	
	V (daN)	H (daN)	V (daN)	H (daN)
417	7,50	1390,58	26,28	1488,00

RESULTADO DE APOYOS FIN DE LINEA				
Nº Apoyo	Tipo	Res. 1ª Hipótesis (V+5·H) daN	Res. 2ª Hipótesis (V+5·H) daN	Ecuación resistente (% Esf. nominal)
417	C-3000-14	6.960,04	7.466,28	V+5·H ≤ 15.800 (47 %)

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

4ª Hipótesis:

El caso más desfavorable de rotura de conductor ocurre en el caso de uno de los dos conductores laterales con cable 47-AL1/8ST1A (LA-56), que dispone de un tense máximo en las condiciones más desfavorables de $-15^{\circ}\text{C}+\text{H}$ de 496 daN. Dado que el apoyo proyectado es del tipo C-3000-14, que soporta un esfuerzo de torsión de 1.400 daN, cumplimos con los requerimientos de la 4ª hipótesis.

CALCULO DE CRUCETAS:

A continuación se detallan los cálculos realizados para la selección de las crucetas, utilizando la tabla de datos del cálculo de apoyos.

Nº Apoyo	Esfuerzo Transversal "F"	Esfuerzo Longitudinal "L"	Carga Vertical "V" Tmax	Cruceta Seleccionada	Esfuerzos Nominales (% Esf. nominal)		
					F	L	V
417	463,53	496,00	8,76	RC2-15-S	1500 (31%)	1500 (33%)	650 (2%)

1.3- APOYOS DE DERIVACIÓN:

En la siguiente tabla se incluyen los datos necesarios para los cálculos de los apoyos:

DATOS DE APOYOS DE DERIVACION							
Nº apoyo	Presión Viento (daN/m ²)	Diámetro Cable (m)	Longitud Semivano (m)	Peso Conductor (daN/m)	Tracción Sobrecarga Viento (daN)	Tracción Sobrecarga Hielo (daN)	Angulo desviación en care
333 LAC-28	60	0,00671	161,5	0,142	420	544	0
333 LA-56	60	0,00945	47	0,186	421	496	26,0

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

DATOS DE APOYOS DE DERIVACION						
Nº apoyo	Longitud vano anterior (m)	Longitud vano posterior (m)	Diferencia altura apoyo anterior (m)	Diferencia altura apoyo posterior (m)	Tensión - 15 °C (daN)	Tensión - 10 °C (daN)
333	147	176	9,28	11,35	220	208
333	0	94	0	-4,10	239	218

A continuación se detallan los cálculos realizados de los apoyos de derivación:

RESULTADO DE APOYOS DERIVACION				
	1ª HIPOTESIS (VIENTO)		2ª HIPOTESIS (HIELO)	
Nº Apoyo	V (daN)	H (daN)	V (daN)	H (daN)
333	163,85	1.949,67	446,16	1.989,70

RESULTADO DE APOYOS DE DERIVACION				
Nº Apoyo	Tipo	Res. 1ª Hipótesis (V+5·H) daN	Res. 2ª Hipótesis (V+5·H) daN	Ecuación resistente (% Esf. nominal)
333 ⁽¹⁾	C-4500-16	12.390,25	12.993,32	$V+5 \cdot H \leq 23.300$ (56 %)

(1) Resultados incrementados un 25% (1ª y 2ª hipótesis) por tratarse de un apoyo con seguridad reforzada.

4ª Hipótesis:

El caso más desfavorable de rotura de conductor ocurre en el caso de uno de los dos conductores laterales con cable 47-AL1/8ST1A (LA-56), que dispone de un tense máximo en las condiciones más desfavorables de -15°C+H de 496 daN. Dado que el apoyo proyectado es del tipo C-4500-16, que soporta un esfuerzo de torsión de 1.400 daN, cumplimos con los requerimientos de la 4ª hipótesis.

CALCULO DE CRUCETAS:

A continuación se detallan los cálculos realizados para la selección de las crucetas, utilizando la tabla de datos del cálculo de apoyos.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Nº Apoyo	Esfuerzo Transversal "F"	Esfuerzo Longitudinal "L"	Carga Vertical "V" Tmax	Cruceta Seleccionada	Esfuerzos Nominales (% Esf. nominal)		
					F	L	V
333 ⁽¹⁾	812,36	829,04	185,90	RC2-15-S	1500 (54%)	1500 (55%)	650 (29%)

(1) Resultados incrementados un 25% (1ª y 2ª hipótesis) por tratarse de un apoyo con seguridad reforzada.

2.- CALCULOS APOYOS EXISTENTES:

Dado que se sustituye el actual apoyo nº 333 junto al actual, entre los apoyos existentes nº 332 y nº 334, manteniendo la altura, el conductor existente y su tense actual, no se empeoran las condiciones de esfuerzo soportado por dichos apoyos existentes.

3.- CALCULO DISTANCIA CONDUCTORES

A continuación, se incluyen también los cálculos necesarios para determinar la anchura de los conductores necesaria.

DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES							
Nº Vano	Flecha máxima (m)	Longitud cadena (m)	K	K'	Dpp (m)	Distancia entre conductores requerida (m)	Distancia entre conductores real (m) *
333-416	1,96	0	0,65	0,75	0,2	1,06	1,39
416-417	1,39	0	0,65	0,75	0,2	0,92	1,39
332-333	3,36	0	0,6	0,75	0,2	1,25	1,75
333-334	4,54	0,25	0,6	0,75	0,2	1,46	1,75

*Distancias tomadas en medio del vano.

Julio, 2.018
El Ingeniero Técnico Industrial

Félix Sánchez Ramírez
Colegiado Nº 774

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

ANEXO Nº 7: CALCULO DE TIERRA DE APOYOS

DATOS DE RED DE DISTRIBUCIÓN FACILITADOS POR LA COMPAÑÍA:

- Tensión nominal de la línea: $U_n = 13,2\text{KV}$.
- Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra: 1.863A
- Reactancia equivalente $X_{LTH} = 4,5 \Omega$
- Actuación de protecciones según curva: $I_{1F} \cdot t = 400$

El presente anexo se ha realizado según lo establecido en la norma: "MT 2.23.35, Diseño de puestas a tierra en apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20KV".

APOYOS NO FRECUENTADOS:

En nuestro caso, los nuevos apoyos nº 333 y nº 416 son no frecuentados. La siguiente tabla define el tipo de electrodo seleccionado y la resistividad del terreno estimada según la naturaleza del terreno mediante en un examen visual:

Nº Apoyo	Tipo de Apoyo	Designación del electrodo	Naturaleza del terreno	Resistividad (Ωm)
333	C-4500-16	1 pica	Arena arcillosa	200
416	HV-1000-13	1 pica	Arena arcillosa	200

a) La protección automática, instalada para el caso de faltas a tierra, para la intensidad máxima de defecto a tierra ($I_{1F} = 1.863$), actúa en un tiempo:

$$t = \frac{400}{I_{1F}} = \frac{400}{1863} = 0,215\text{s} < 1\text{s}$$

b) Para el caso de los apoyos no frecuentados, el valor máximo de la resistencia de puesta a tierra, en función de la tensión nominal de la red, será de 150Ω , tal como indica la tabla 4 del apartado 5.3.4.3. de la MT 2.23.35.

A continuación, calculamos la resistencia de puesta a tierra, en función del coeficiente K_r (dependiente del electrodo), y de la resistividad medida:

Nº Apoyo	Tipo de Apoyo	Designación del electrodo	Resistividad (Ωm)	K_r	Resistencia tierra (Ω)
333	C-4500-16	1 pica	200	0,604	120,8
416	HV-10000-13	1 pica	200	0,604	120,8

Como se puede observar, la resistencia es inferior al valor máximo establecido de 150 (Ω), para todos los casos.

Por lo tanto concluimos que en nuestro caso, con la característica proporcionada de las protecciones, se cumple, tal como especifica el apartado 7.3.4.3. del ITC LAT-07, del RLAT, que:

- a) El tiempo de actuación de las protecciones es inferior a 1 s (para la corriente máxima de defecto a tierra).
- B) El electrodo utilizado, con valor de resistencia de puesta a tierra menor o igual de 150 Ω , es válido para garantizar la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

APOYOS FRECUENTADOS CON CALZADO:

En nuestro caso, el apoyo nº 417, es apoyo frecuentado con calzado, por disponer de maniobra. La siguiente tabla define el tipo de electrodo seleccionado para el apoyo y la resistividad del terreno estimada según la naturaleza del terreno mediante en un examen visual:

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Nº Apoyo	Tipo de Apoyo	Designación del electrodo	Naturaleza del terreno	Resistividad (Ωm)
417	C-3000-14	CPT-LA-32 / 0,5	Arena arcillosa	200

A continuación, calculamos la resistencia de puesta a tierra, en función del coeficiente K_r (dependiente del electrodo), y de la resistividad medida:

Nº Apoyo	Tipo de Apoyo	Designación del electrodo	Resistividad (Ωm)	K_r	Resistencia tierra (Ω)
417	C-3000-14	CPT-LA-32 / 0,5	200	0,113	22,6

Determinamos la reactancia equivalente de la subestación, según la tabla 8, apartado 5.3.4.3. punto 3 de la MT 2.23.35.

$$X_{LTH} = 4,5 \Omega$$

Calculamos la intensidad de la corriente de puesta a tierra en el apoyo:

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = \frac{1,1 \cdot 13.200}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{4,5^2 + 22,6^2}} = 363,80 A$$

Calculamos la tensión de contacto admisible en la instalación:

$$K_C = 0,035 \frac{V}{A(\Omega m)} \quad (\text{tabla 9, apartado 5.3.4.3 punto 4 de MT 2.23.35})$$

$$U'_c = K_C \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,035 \cdot 200 \cdot 363,80 = 2546,63 V$$

Calculamos la tensión de contacto aplicada:

$$U'_{CA} = \frac{U_C}{1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_b}} = \frac{2546,63}{1 + \frac{2000 + 3 \cdot 200}{2 \cdot 1000}} = 1107,23 V$$

Determinamos la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento del RLAT (Apartado 5.3.4.3 punto 7 de la MT 2.23.35).

Según la gráfica, el tiempo de actuación de las protecciones para el valor de U'_{CA} resultaría inferior a 0,1 segundo, que es el mínimo, por lo que tomo este como referencia. Por lo tanto el tiempo de actuación de las protecciones es:

$$t = \frac{400}{I_{1F}} = \frac{400}{363,80} = 1,10s$$

Como $t > 0,1$, no se cumple con el requisito reglamentario.

Se adoptan medidas adicionales para que la tensión de contacto aplicada sea cero y se verifica el cumplimiento de la tensión de paso, según RCE.

Con objeto de que la tensión de contacto sea cero, se emplaza una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho apoyo de hormigón se instalará un mallado electrosoldado con redondos de diámetro de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3x0,3m, a una profanidad de al menos 0,1m. Este mallado se conectara a un punto a la puesta a tierra del apoyo. Todo ello según el plano adjunto.

Determinamos la tensión de paso máxima que aparece en la instalación, en caso de adoptar la medida adicional.

- Apoyo frecuentado con calzado, con los dos pies en el terreno:

$$K_{p1} = 0,023 \frac{V}{A(\Omega m)} \text{ (tabla 11, apartado 5.3.4.3 punto 9 de MT 2.23.35)}$$

$$U'_{p1} = K_C \cdot \rho \cdot I_{1F} = 0,023 \cdot 200 \cdot 363,80 = 1673,50V$$

- Apoyo frecuentado con calzado, con un pie en la acera y otro en el terreno:

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

$$K_{p2} = 0,065 \frac{V}{A(\Omega m)} \quad (\text{tabla 13, apartado 5.3.4.3 punto 9 de MT 2.23.35})$$

$$U'_{p2} = K_C \cdot \rho \cdot I_{1F} = 0,065 \cdot 200 \cdot 363,80 = 4729,45V$$

Determinamos la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento de la tensión de paso.

La tensión máxima aplicada a una persona será la siguiente:

- Apoyo frecuentado con calzado, con los dos pies en el terreno:

$$U'_{PA1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s}{Z_b}} = \frac{1673,50}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 200}{1000}} = 269,92V$$

- Apoyo frecuentado con calzado, con un pie en la acera y otro en el terreno:

$$U'_{PA2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot \rho_s + 3 \cdot \rho_s^*}{Z_b}} = \frac{4729,45}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 3 \cdot 200 + 3 \cdot 3000}{1000}} = 323,94V$$

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = \frac{400}{I_{1F}} = \frac{400}{363,80} = 1,10s$$

Según la figura 1 del punto 5.3.4.1 de la MT 2.23.35, el valor de la tensión de contacto aplicada máxima admisible es:

$$U_{ca} = 105,31 V$$

Por lo tanto, el valor de la tensión de paso aplicada máxima para el tiempo especificado, utilizando la expresión $U_{pa} = 10 \cdot U_{ca}$, es de:

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

$$U_{PA} = 1.053,10 \text{ V}$$

- Verificación del cumplimiento con la tensión de paso.

Para el caso del apoyo nº 417, como $U'_{PA1} = 269,92\text{V} < 1.053,10\text{V}$ y $U'_{PA2} = 323,94\text{V} < 1.053,10 \text{ V}$, el electrodo considerado cumple con los requisitos reglamentarios.

Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor $R_t = 22,6\Omega$, inferior al exigido por Iberdrola, de 50Ω , según se especifica en el apartado 5.3.4.3, punto 2 de la MT 2.23.35.

Julio, 2.018
El Ingeniero Técnico Industrial

Félix Sánchez Ramírez
Colegiado Nº 774

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

ANEXO Nº 8: CALCULO TIERRAS DE C.T.

DATOS DE RED DE DISTRIBUCIÓN FACILITADOS POR LA COMPAÑÍA:

- Tensión nominal de la línea: $U_n = 13,2 \text{ kV}$.
- Reactancia equivalente $X_{LTH} = 4,5 \Omega$
- Actuación de protecciones según curva: $I_{1F} \cdot t = 400$
- Resistividad estimada: $150 \Omega m$.

El presente anexo se ha realizado según lo establecido en la norma: "MT 2.11.34, Diseño de puestas a tierra para centros de transformación en edificio de otros usos de tensión nominal $\leq 30 \text{ kV}$ ".

Se establece el mínimo número de CT's adicionales conectados a través de las pantallas es $N = 1$.

CALCULO, Consideración de calzado:

- Electrodo utilizado: CPT-CTL-5P

$$K_r = 0,0852 \frac{\Omega}{\Omega m}$$

$$K_r' = 0,088 \frac{\Omega}{\Omega m}$$

- Resistencia a tierra del C.T.

$$R_T = K_r \cdot \rho = 0,0852 \cdot 150 = 12,78 \Omega$$

- Resistencia r_e

$$R_{pant} = \frac{\rho \cdot K_r'}{N} = \frac{150 \cdot 0,088}{1} = 13,20 \Omega$$

$$R_{TOT} = \frac{R_T \cdot R_{pant}}{R_T + R_{pant}} = \frac{12,78 \cdot 13,2}{12,78 + 13,2} = 6,49 \Omega$$

$$r_E = \frac{R_{TOT}}{R_T} = \frac{6,49}{12,78} = 0,51 \Omega$$

- Resistencia equivalente de la subestación

$$X_{LTH} = 4,5 \, \Omega$$

- Cálculo de la intensidad de la corriente de defecto a tierra.

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{r_E \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{R_t^2 + \left(\frac{X_{LTH}}{r_E} \right)^2}} = \frac{1,1 \cdot 13,200}{0,51 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{12,78^2 + \left(\frac{4,5}{0,51} \right)^2}} = 1.061,16A$$

Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de contacto interior y exterior del propio centro de transformación.

- Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior del centro estarán aisladas, no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión, debido a defectos o averías.
- No deberá haber partes metálicas puestas a tierra dentro del centro de transformación, que se puedan tocar teniendo los pies en el exterior del centro.
- En el piso del centro de transformación se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.

Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de paso.

- Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación.

$$K_p = 0,01455 \frac{V}{A(\Omega m)}$$

$$U_{pa} = K_p \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1F} = 0,01455 \cdot 150 \cdot 0,51 \cdot 1.061,16 = 1.176,71V$$

- Determinación de la tensión de máxima aplicada a la persona

$$U'_{pa} = \frac{U_{pa}}{1 + \frac{6\rho_s}{Z_b}} = \frac{1.176,71}{1 + \frac{6 \cdot 150}{1000}} = 619,32(V)$$

- Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones)

$$t = \frac{400}{I'_{1Fp}} = \frac{400}{1.061,16} = 0,38s$$

- Determinación de la tensión de paso admisible establecida por el RCE.

Según la figura 2 del punto 5.3.4.1 de la MT 2.11.34, el valor de la tensión de contacto aplicada máxima admisible es:

$$U_{ca} = 335,36 V$$

Por lo tanto, el valor de la tensión de paso aplicada máxima para el tiempo especificado, utilizando la expresión $U_{pa} = 10 \cdot U_{ca}$, es de:

$$U_{pa} = 3.353,60 V$$

- Verificación del cumplimiento con la tensión de paso.

Como $U'_{PA} = 619,32 \text{ V} < 3.353,60 \text{ V}$ el electrodo considerado cumple con el requisito reglamentario. Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor $R_t = 12,78 \Omega$, valor inferior al exigido por Iberdrola, de 100Ω según se especifica en la tabla 3 de la MT 2.11.34.

Tensión que aparece en la instalación

$$V = I'_{1Fp} \cdot R_{TOT} = 1.061,16 \cdot 6,49 = 6.890 \text{ V}$$

Como $V = 6.890 \text{ V} < 10.000 \text{ V}$, el electrodo considerado cumple con el requisito establecido por Iberdrola.

SEPARACION ENTRE ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCION Y EL DE SERVICIO:

Cada uno de los dos sistemas de puesta a tierra estará conectado a una caja de seccionamiento independiente. Además se instalará una caja de unión de tierras, que permitirá unir o separar los electrodos de protección y servicio y señalar la posición habitual. Todo ello según el esquema de interconexión de la caja de unión de tierras detallado en la figura 1 de la M.T. 2.11.34.

Las cajas de seccionamiento de tierras de servicio y tierras de protección se componen de una envolvente y contienen en su interior un puente de tierras fabricado con pletinas de cobre o aluminio, según proceda, de 20x3 mm. Las cajas dispondrán de una pletina seccionable accionada por dos tornillos. El citado puente de tierra descansará en un zócalo aislante de poliéster con fibra de vidrio. La tapa será transparente. El conjunto deberá poseer un grado de protección IP 54 e IK 08, según las normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente.

Para unir los dos sistemas de puesta a tierra con la caja de unión de tierras, se emplearán cables unipolares de cobre o aluminio, aislados, de 16 mm² de sección como mínimo.

El electrodo correspondiente a la puesta a tierra de servicio se unirá al electrodo de la puesta a tierra de protección cuando el potencial absoluto del electrodo de puesta a tierra de protección, al ser atravesado por la máxima corriente de falta a tierra, adquiera un valor inferior o igual a 1000 V.

-El valor que aparece en la instalación, se ha calculado con anterioridad, y corresponde a $V = I'_{1Fp} \cdot R_{TOT} = 1.061,16 \cdot 6,49 = 6.890V$, por lo que los electrodos de puesta a tierra de servicio y de protección NO deben de estar unidos.

La separación "D", en metros, entre el electrodo de puesta a tierra de protección y el de servicio, que garantiza que no se introduzcan tensiones en el electrodo de puesta a tierra de servicio mayores de 1000 V, cuando circula por el electrodo de puesta a tierra de protección, la intensidad I_E , en amperios, viene dado por la relación siguiente:

$$D \geq \frac{\rho I_E}{2000 \cdot \pi} (m)$$

El valor de I_E viene dado por:

- $I_E = I'_{1Fp} \cdot r_e$ para el caso de centro de transformación con pantallas conectadas a tierra
- $I_E = I'_{1Fp}$ para el caso de centro de transformación con pantallas desconectadas.

En el caso que nos ocupa:

$$I_E = I'_{1Fp} \cdot r_e = 1.061,16 \cdot 0,51 = 539,16A$$

Con lo que obtenemos una distancia de:

$$D \geq \frac{\rho \cdot I_E}{2000 \cdot \pi} \leq \frac{150 \cdot 539,16}{2000 \cdot \pi} = 12,87m$$

ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA DE SERVICIO

En el caso que nos ocupa, el sistema de tierra proyectado corresponde al de 2 picas verticales, compuestas por barras acero cobrizado de 2 mts. de longitud y 14 mm de diámetro, situadas en hilera, a una profundidad de 0,5 mts., con una separación de 3 metros, unidas por cobre desnudo de 50mm² Cu.

El sistema de tierras se conectará al neutro del centro de transformación, mediante cable forrado RV 0,6/1kV 1x50mm² Cu.

La fórmula a aplicar en este caso es:

$$R = K_R \cdot \rho$$

en la que:

R es la resistencia de la toma de tierra en Ω .

ρ es el coeficiente de resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$.

K es un coeficiente que se obtiene de la tabla incluida a continuación

El valor de K puede obtenerse la siguiente tabla, redactada por la comisión de reglamentos de UNESA, y que dispone de la aprobación por parte del Ministerio de Industria y Energía. La tabla es válida con configuración de picas en hilera, de 2 mts. de longitud y 14 mm de diámetro, a una profundidad de 0,5 mts, con una separación de 3 mts, y unidas con conductor de 50mm² Cu.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Numero de Picas	K
2	0.201
3	0.135
4	0.104
6	0.073
8	0.0572

Aplicando la fórmula anteriormente descrita

$$R = Kr \cdot \rho = 0,201 \cdot 150 = 30,15 \Omega$$

El valor de la resistencia de puesta a tierra será de **30,15 Ω** , valor inferior a 35 Ω , que es el máximo estimado para una adecuada actuación de las protecciones diferenciales en las instalaciones del receptor.

Julio, 2.018
El Ingeniero Técnico Industrial

Félix Sánchez Ramírez
Colegiado N° 774

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LÍNEAS AÉREAS Y SUB.

DE MEDIA TENSIÓN Y CENTRO DE TRANSFORMACION

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

“Construcción e instalación de Línea subterránea de Media Tensión”

1.- INTRODUCCION Y JUSTIFICACION TECNICO-JURIDICA

El Real Decreto 1627/1997 supone una novedad en el marco normativo sobre la seguridad e higiene en el trabajo. Entre las nuevas exigencias se encuentra la necesaria realización de una documentación referente a los aspectos sobre la seguridad de la obra que se vaya a ejecutar.

En cumplimiento de las prescripciones del referido Reglamento corresponde realizar para la obra que nos ocupa un ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD, en virtud del art. 4.2 del citado RD. Este estudio básico debe recoger las normas de seguridad aplicables a la obra de que se trata, con identificación de los riesgos que estén presentes así como las medidas técnicas dispuestas en orden a su disminución. Se debe incluir asimismo la relación de equipos de protección que se utilizan incluyendo también aquellas informaciones útiles para la posterior realización de trabajos posteriores que pudieran ser previsibles.

Este estudio de seguridad establece, durante la ejecución de los trabajos de la unidad de obra citada, las previsiones respecto a la prevención de riesgos y accidentes profesionales.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa instaladora (y sus contratistas, si los hubiere) para llevar a término sus obligaciones en materia de prevención de los riesgos laborales, facilitando el desarrollo de las obras bajo el control de la Dirección Técnica de la misma en consonancia con lo exigido por el Real decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Si se contratara alguna empresa auxiliar para el desarrollo de los trabajos, el adjudicatario de las obras es responsable solidario con la principal de cualquier incumplimiento en esta materia (art. 42.2º de la Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales).

Por último hay que tener en cuenta que en cada obra las situaciones de riesgo son distintas aunque el trabajo a realizar sea prácticamente el mismo, por lo que habrá que realizar este estudio en cada una de las obras adaptándolo a sus propias características.

2.- LEGISLACION APLICABLE

Resultan aplicables el Real Decreto 1627/97, sobre seguridad en obras de construcción en relación con la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y sus Reglamentos de desarrollo, en especial el RD 39/96 sobre los Servicios de Prevención. Resulta aplicable el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión, así como el Reglamento de Centros de Transformación de energía eléctrica.. Reglamento de líneas aéreas de AT decreto 3151/68, normas UNE, recomendaciones UNESA, pliego de condiciones técnicas de ejecución, Características técnicas de materiales y elementos y disposiciones oficiales de aplicación: Ley de Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas (Ley 10/66).

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

3.- IDENTIFICACION DE TRABAJADORES EXPUESTOS EN LA OBRA

Tanto en el caso de intervenir en la obra trabajadores de distintas empresas como de una sola empresa se deberá dejar constancia documental de sus datos nominales, cargo, experiencia así como de posibles sensibilidades y características personales.

Trabajador	Cargo	Nº SS	Experiencia	Contrato
	Jefe de equipo			
	Oficial			
	Oficial			
	Oficial			
	Oficial			

LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN

1.- FASE DE ACTUACIONES PREVIAS: REPLANTEO

El constructor una vez firmada el acta de replanteo y antes del comienzo de la obra comprobará que han sido reflejadas en el proyecto las modificaciones para adecuarlas a la realidad de la obra. Las variaciones se comunicarán al director de la obra y al encargado de recepción de la obra.

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el replanteo, mediante el cual el topógrafo marca la zona de terreno donde se colocarán los distintos elementos integrantes de la instalación o línea eléctrica, en su caso. Se pondrán señales de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.

1.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Pisadas sobre objetos.
- Factores climáticos de frío o calor.
- Contactos con líneas eléctricas existentes.

1.2.- Medidas preventivas de seguridad

Se llevará a cabo una inspección visual por la persona/s encargadas de realizar el replanteo sobre el terreno de modo que se observen los lugares donde se sitúen posibles líneas eléctricas aéreas que puedan quedar en contacto con los instrumentos propios del topógrafo.

Se confirmará y verificarla existencia o inexistencia de instalaciones subterráneas en el lugar (gas, agua, pozos).

Estará absolutamente prohibida la presencia de trabajadores operando en planos inclinados en lugares de fuerte pendiente así como debajo de macizos horizontales.

1.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.

2.- FASE DE ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

Se realiza mediante la selección de los materiales a emplear en el propio almacén de la empresa instaladora o en otros almacenes donde se encuentren los materiales a utilizar. Se transportarán por medios propios de la empresa o ajenos (camiones con pluma). El material se deposita a pie de obra para su posterior instalación, construcción y montaje.

2.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Atropellos, atrapamientos y colisiones originados por maquinaria y vehículos.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos en obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Generación de polvo.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

- Choques entre vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas.

2.2.- Medidas preventivas de seguridad

Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando las zonas de apilamiento. Mantener en condiciones de limpieza y libre de obstáculos la zona de almacenaje.

El acarreo de materiales debe realizarse por medios mecánicos siempre que sea posible para evitar sobreesfuerzos. No se izarán cargas manualmente superiores a 25 kilogramos.

Para la manipulación manual de objetos, mantener la espalda recta; deben estar limpios y sin sustancias resbaladizas; la base de apoyo de los objetos debe ser estable, en otro caso se deberá proceder a estabilizar. Utilizar medios auxiliares siempre que sea posible en estas tareas de transporte (carretillas de mano, etc).

Para los vehículos: los elementos de seguridad deben estar en buen estado (frenos, resguardos, etc); Revisar las ITV's. Utilizar los vehículos sólo para el fin establecido; limitar la velocidad de circulación en el recinto de la obra a 15 Km/h en zonas con trabajadores. Los medios de transporte automotores dispondrán de pórtico de seguridad; para las plumas de los camiones: respetar la capacidad de carga del elemento de carga / descarga; la pluma debe orientarse en el sentido de los vientos dominantes y ser puesta en veleta (giro libre), desenfrenando el motor de orientación.

En camiones de transporte: CARGA Y DESCARGA. Antes de iniciar las operaciones de carga y descarga disponer el freno de mano del vehículo y calzos en las ruedas. Las operaciones descarga y descarga serán dirigidas una persona experta, además de contar con la asistencia de al menos otras dos personas, que sigan sus indicaciones.

En camiones de transporte: TRANSPORTE: El colmo máximo permitido de los materiales no sujetos no podrá superar la pendiente ideal del 5 % y se cubrirán con lonas atadas en previsión de desplomes. La carga de los vehículos debe disponerse de forma adecuada quedando uniformemente repartida; se atará la carga con cadenas, cuerdas, sirgas o medios adecuados que la dejen sujeta y sin posibilidad de desplazamiento; los vehículos se desplazarán cautelosamente una vez cargados.

En camión-grúa: Antes de iniciar maniobras se calzarán las ruedas y los gatos estabilizadores. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad. Se prohíbe superar la capacidad de carga del pluma o elemento de carga bajo ningún concepto. Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión este inclinada hacia el lado de la carga. Se prohíbe arrastrar cargas con el camión-grúa. Las cargas en suspensión se guiarán mediante guías de gobierno. Se prohíbe la presencia de personas en torno al camión-grúa a menos de 5 metros de distancia. Se prohíbe el paso y permanencia bajo cargas en suspensión. Se prohíbe realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas. Se balizará la zona de trabajo siempre que se altere por la ubicación de la máquina la normal circulación de vehículos, señalizando con señales de dirección obligatoria.

Para operadores de camión-grúa: Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, con pendiente o propensos a hundimientos. Evitar pasar el brazo articulado sobre el personal. Subir y bajar del camión por las zonas previstas para ello. Asegurar la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Levantar una sola carga cada vez. No permitir que nadie se encarama o suba sobre la carga. Limpiar el calzado del conductor de barro o grava antes de iniciar maniobras para evitar resbalones sobre los pedales. No permitir trabajos o estancias de trabajadores bajo cargas suspendidas. No realizar arrastres de cargas ni tirones sesgados. Mantener la vista en la carga y su zona de influencia. No abandonar la máquina con cargas suspendidas. Antes de poner en servicio el camión-grúa comprobar el frenado. Utilice las prendas de protección que se le indique en la obra.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

El anclaje de las máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará de modo que se logre su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior 2 veces al menos al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros medios técnicos (art. 31 OGSHT)

En trabajos en altura: colocar protección perimetral de 0,90 metros con plintos y rodapiés de 15 cm al menos. Entre la base de la plataforma de trabajo y la barandilla de 90 cm debe colocarse cercas o arriostamiento capaces de soportar una carga de 150 kg por metro lineal. Utilizar cinturones anticaída y equipos de protección individual.

2.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Mono de trabajo (y/o traje de agua y botas de goma ,si fuera necesario).
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturones anticaída para trabajos en altura.

3.- FASE DE EXCAVACIONES

Se procede a realizar las excavaciones y zanjas por medios mecánicos (retroexcavadora y pala mecánica) donde se colocarán los postes o torres a instalar.

3.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas y vehículos.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Vuelcos.
- Contactos con líneas eléctricas e infraestructuras urbanas existentes.
- Proyección de partículas.
- Ruido y vibraciones.
- Desplomes de taludes.

3.2.- Medidas preventivas de seguridad

Para subir y bajar de la pala o retroexcavadora , utilizar los peldaños dispuestos para ello y subir de forma frontal, asistiéndose con las manos. No realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor funcionando, para ello: apoyar en el suelo el cazo o cuchara, parando el motor, poniendo el freno de mano y bloqueando la máquina. No poner trapos grasientos o combustible sobre la máquina. Seguir un mantenimiento de la máquina. En operaciones de limpieza con aire a presión colocarse guantes, mascarilla,, momo y mandil. No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar antes los tacos de inmovilización.

Las palas y retros deben tener pórtico de seguridad en la cabina para su conductor. Revisar los puntos de escape del motor periódicamente. Debe existir botiquín de primeros auxilios en la máquina. Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con el cazo izado sin apoyar en el suelo.

La cuchara permanecerá lo más cercana posible al suelo en los desplazamientos de tierras. Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara de la pala o retro. Deberán estar dotadas de extintor revisado al día. Deberán disponer de luces y bocina de retroceso. Los conductores, antes de

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

iniciar nuevos recorridos deberán comprobar a pie los terrenos a recorrer. Se prohíbe mover grandes cargas en caso de fuertes vientos.

En retroexcavadoras se prohíbe realizar movimientos de tierras sin poner en servicio antes los apoyos hidráulicos de inmovilización. Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de esfuerzo de la máquina. El cambio de posición se realizará situando el brazo en el sentido de la marcha. Se instalará una señal de peligro sobre una pica o estaca (o señal móvil) en el límite de la zona de actuación de la máquina.

3.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.

4.- FASE DE PUESTA A TIERRA DE APOYOS

Se tomará medida de la resistividad del terreno a diferentes profundidades y según tablas técnicas. Se realizará en la forma propuesta en los proyectos-tipo.

4.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas y vehículos.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Contactos con líneas eléctricas e infraestructuras existentes.
- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos.

4.1.- Medidas preventivas de seguridad

El hincado de electrodos de barra se realizará mediante sufrideras adecuadas para no deformar la barra

Los conductores de cobre de unión de los electrodos con los apoyos estarán entubados en la peana y abrochados a los montantes en la parte interior de estos, de modo que queden ocultos.

Las zanjas se harán a una profundidad mínima de 0,5 m. y si se trata de terrenos agrícolas se realizará a una profundidad tal que no se interfieran estas labores.

Las conexiones de los flagelos y picas con los apoyos se realizarán mediante los conectores y terminales adecuados.

En los postes de hormigón se conectará la cruceta metálica a la toma de tierra mediante los terminales adecuados.

Los apoyos con aparatos de maniobra estarán dotados de la toma de tierra descrita como anillo cerrado.

Los aparatos montados sobre los apoyos como autoválvulas, etc, tendrán continuidad de puesta a tierra con la del apoyo.

Para mediciones de tierras: La resistencia será medida con aparatos apropiados y los valores obtenidos se pondrán en conocimiento del representante de la empresa encargado de la recepción, se efectuará sin

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

tensión; En caso de que no se puedan clavar picas se humedecerá el terreno con agua salada, colocando encima la pica con un paño también con agua salada; nunca se desconectará la toma de tierra del apoyo.

4.2.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.

5.- FASE DE IZADO, HORMIGONADO DE POSTES Y MONTAJE DE AISLADORES

Se procede a izar el poste o torre mediante medios mecánicos (Grúa) colocándolo en la excavación realizada para ello. Una vez colocada se procede a verter el hormigón del camión hormigonera sobre la zona a cubrir, permaneciendo sujetado con vientos y amarrando el poste o torre hasta que fragüe el hormigón.

5.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas y vehículos.
- Colisión entre vehículos.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.

5.2.- Medidas preventivas de seguridad

Antes de introducir el poste se comprobará que se mantienen los vientos de sujeción del poste, que las paredes de la excavación no se han dañado y se han retirado los cascotes desprendidos, se comprobará que se encuentra colocada la pica de tierra mínima.

Para el camión hormigonera: Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal fin. La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante las operaciones de vertido serán dirigidas por un señalista. Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas del camión sobrepasen la línea blanca de seguridad situada a dos metros del borde.

Para la grúa: Antes de iniciar maniobras se calzarán las ruedas y los gatos estabilizadores. Los ganchos de cuélgue estarán dotados de pestillos de seguridad. Se prohíbe superar la capacidad de carga del pluma o elemento de carga bajo ningún concepto. Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión este inclinada hacia el lado de la carga. Se prohíbe arrastrar cargas con la grúa. Las cargas en suspensión se guiarán mediante guías de gobierno.

Se prohíbe la presencia de personas en torno a la grúa a menos de 5 metros de distancia. Se prohíbe el paso y permanencia bajo cargas en suspensión. Se prohíbe realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas. Se balizará la zona de trabajo siempre que se altere por la ubicación de la máquina la normal circulación de vehículos, señalizando con señales de dirección obligatoria.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

El izado se realizará coordinadamente disponiéndose una persona como señalista de las operaciones. Los miembros de las empresas participantes deberán estar coordinados y bajo las ordenes de la dirección de obra.

El hormigonado se interrumpirá o no se realizará a temperaturas inferiores a 3 grados centígrados o superiores a 40 grados. Deberá ocupar todo el hueco de la excavación sin encofrados ni rellenos. Las características del hormigón serán acordes con el pliego de condiciones técnicas. Para los apoyos metálicos los macizos no sobrepasarán el nivel del suelo en más de 20 cm, o en 10 cm. si son de hormigón.

Para el montaje de aisladores: estará calificado como material autorizado, se trasladarán a la obra en su propio embalaje y no desembalando hasta el momento mismo del montaje; evitar golpes durante el transporte ; los rígidos se sujetarán a sus soportes utilizando los materiales adecuados con las dosificaciones recomendadas por el fabricante, el soporte debe quedar perfectamente concentrado con el aislador ; en las cadenas de suspensión se comprobará que los pasadores tanto de la propia cadena como de los tornillos de la anilla de sujeción a la cruceta tienen su autobloqueaje instalado y sin posibilidad de pérdida.

5.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.

6.- FASE DE TENDIDO, TENSADO Y REGULADO

Se dispone el conductor en su bobina en un extremo del tramo a instalar tirando de éste hasta dejarlo a pie de los distintos apoyos. Se colocan poleas para proceder al tiro del conductor que se anclan en la parte superior de cada apoyo. Se fijan las poleas al poste en su parte superior y se pasa por la canaleta el conductor. Se tira del mismo para conseguir su elevación. Finalmente se regula el conductor según las especificaciones del proyecto dejando la flecha que corresponda.

6.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos Proyección de objetos desprendidos, Proyección de partículas.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos:electrocución por aparato eléctrico atmosférico.

6.2.- Medidas preventivas de seguridad

Se utilizarán siempre que se pueda medios mecánicos. Si se procede a tirar a mano se realizará entre varias personas con los descansos correspondientes.

Se dispondrá la bobina del conductor sobre una superficie estable y quedará fijada de modo que no toque el suelo. Se deberán utilizar los medios de protección individual suministrados, su falta de utilización supondrá una negligencia del trabajador.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

En trabajos en altura se utilizarán siempre cinturones anticaída y se amarrarán convenientemente. Se procederá a la reposición de los equipos siempre que sea necesario.

En el tiro del conductor se procederá a tirar en el plano definido por el poste y la polea siempre que sea posible a fin de no someterla a sobreesfuerzos. La polea deberá quedar anclada con su correspondiente pasador. El coeficiente de seguridad de la polea deberá ser de al menos 3, es decir su diseño deberá permitir su uso en condiciones seguras para efectuar esfuerzos tres veces superiores al que se la somete. Si el tramo ofrece dificultades orográficas o de otro tipo no previstas se estudiarán antes de proceder a los trabajos.

Las operaciones de tendido se iniciarán siempre que el hormigón haya alcanzado al menos el 50% de su resistencia característica proyectada tomando precauciones como arriostramiento para evitar fatigas o deformaciones anormales, en particular en los apoyos correspondientes a los puntos firmes.

Estos trabajos se realizarán al menos por una brigada de trabajo de tres personas, que actuarán coordinadamente bajo la dirección del jefe de equipo o brigada: deberán estar comunicados. No se realizarán trabajos de regulado con vientos superiores a 10 km/h. o temperaturas inferiores a 0 grados C°.

La regulación se realizará en cada tramo comprendido por dos apoyos, dejando al menos 24 h. el conductor sobre las poleas. La comprobación de la tensión del tendido se comprobará por dinamómetro o bien fijando la flecha correspondiente en cada tramo.

Las cadenas de suspensión una vez apretadas a las grapas quedarán en posición vertical. No se debe sobrepasar los pares de apriete de los estribos a las grapas según indicación del fabricante.

Colocación de tierras tanto en la zona anterior como en la posterior de la zona de trabajos de modo que esta quede por completo aislada y protegida con las conexiones a tierra.

6.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.
- Faja.
- Juego de Tierras portátil.

7.- FASE DE CONEXIONADO A RED

Se procede a conexionar la instalación a la red de modo que quede en funcionamiento. Se enlaza desde el último apoyo de la línea donde se encuentra el Transformador con el poste adecuado de Baja tensión colocando en este la caja de protecciones correspondientes.

7.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

- Contactos eléctricos directos e indirectos.

7.2.- Medidas preventivas de seguridad

Experiencia y capacitación de los profesionales intervinientes: oficiales. Obligatoria utilización de EPI's: en especial casco con barbuquejo y cinturones anticaída.

7.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.
- Pértigas de puesta a tierra y en cortocircuito (acotando la zona de trabajo en el menor espacio posible).

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN

1.- FASE DE ACTUACIONES PREVIAS: REPLANTEO

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el replanteo, mediante el cual el topógrafo marca la zona de terreno donde se colocarán los distintos elementos integrantes de la línea eléctrica. Se pondrán señales de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra. Se deberá indagar sobre la situación de otros servicios y acometidas.

1.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Pisadas sobre objetos.
- Factores climáticos de frío o calor.
- Contactos con líneas eléctricas existentes.

1.2.- Medidas preventivas de seguridad

Se llevará a cabo una inspección visual por la persona/s encargadas de realizar el replanteo sobre el terreno de modo que se observen los lugares donde se sitúen posibles líneas eléctricas aéreas que puedan quedar en contacto con los instrumentos propios del topógrafo.

Se confirmará y verificarla existencia o inexistencia de instalaciones subterráneas en el lugar (gas, agua, pozos): Se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Estará absolutamente prohibida la presencia de trabajadores operando en planos inclinados en lugares de fuerte pendiente así como debajo de macizos horizontales.

La obra será señalizada tanto frontal como longitudinalmente en toda las zonas donde directa o indirectamente se realicen trabajos.

1.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.

2.- FASE DE ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

Se realiza mediante la selección de los materiales a emplear en el propio almacén de la empresa instaladora o en otros almacenes donde se encuentren los materiales a utilizar. Se transportarán por medios propios de la empresa o ajenos (camiones con pluma). El material se deposita a pie de obra para su posterior instalación, construcción y montaje.

2.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Atropellos, atrapamientos y colisiones originados por maquinaria y vehículos.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos en obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Generación de polvo.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

- Choques entre vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas.

2.2.- Medidas preventivas de seguridad

Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando las zonas de apilamiento. Mantener en condiciones de limpieza y libre de obstáculos la zona de almacenaje.

El acarreo de materiales debe realizarse por medios mecánicos siempre que sea posible para evitar sobreesfuerzos. No se izarán cargas manualmente superiores a 25 kilogramos.

Para la manipulación manual de objetos, mantener la espalda recta; deben estar limpios y sin sustancias resbaladizas; la base de apoyo de los objetos debe ser estable, en otro caso se deberá proceder a estabilizar. Utilizar medios auxiliares siempre que sea posible en estas tareas de transporte (carretillas de mano, etc)

Para los vehículos: los elementos de seguridad deben estar en buen estado (frenos, resguardos, etc); Revisar las ITV's. Utilizar los vehículos sólo para el fin establecido; limitar la velocidad de circulación en el recinto de la obra a 15 Km/h en zonas con trabajadores. Los medios de transporte automotores dispondrán de pórtico de seguridad; para las plumas de los camiones: respetar la capacidad de carga del elemento de carga / descarga; la pluma debe orientarse en el sentido de los vientos dominantes y ser puesta en veleta (giro libre), desenfrenando el motor de orientación.

En camiones de transporte: CARGA Y DESCARGA: Antes de iniciar las operaciones de carga y descarga disponer el freno de mano del vehículo y calzos en las ruedas. Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas una persona experta, además de contar con la asistencia de al menos otras dos personas, que sigan sus indicaciones.

En camiones de transporte: TRANSPORTE: El colmo máximo permitido de los materiales no sujetos no podrá superar la pendiente ideal del 5 % y se cubrirán con lonas atadas en previsión de desplomes. La carga de los vehículos debe disponerse de forma adecuada quedando uniformemente repartida; se atará la carga con cadenas, cuerdas, sirgas o medios adecuados que la dejen sujeta y sin posibilidad de desplazamiento; los vehículos se desplazarán cautelosamente una vez cargados.

En camión-grúa: Antes de iniciar maniobras se calzarán las ruedas y los gatos estabilizadores. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad. Se prohíbe superar la capacidad de carga del pluma o elemento de carga bajo ningún concepto. Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión este inclinada hacia el lado de la carga. Se prohíbe arrastrar cargas con el camión-grúa. Las cargas en suspensión se guiarán mediante guías de gobierno. Se prohíbe la presencia de personas en torno al camión-grúa a menos de 5 metros de distancia. Se prohíbe el paso y permanencia bajo cargas en suspensión. Se prohíbe realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas. Se balizará la zona de trabajo siempre que se altere por la ubicación de la máquina la normal circulación de vehículos, señalizando con señales de dirección obligatoria.

Para operadores de camión-grúa: Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, con pendiente o propensos a hundimientos. Evitar pasar el brazo articulado sobre el personal. Subir y bajar del camión por las zonas previstas para ello. Asegurar la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Levantar una sola carga cada vez. No permitir que nadie se encarama o suba sobre la carga. Limpiar el calzado del conductor de barro o grava antes de iniciar maniobras para evitar resbalones sobre los pedales. No permitir trabajos o estancias de trabajadores bajo cargas suspendidas. No realizar arrastres de cargas ni tirones sesgados. Mantener la vista en la carga y su zona de influencia. No abandonar la máquina con cargas suspendidas. Antes de poner en servicio el camión-grúa comprobar el frenado. Utilice las prendas de protección que se le indique en la obra.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

El anclaje de las máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará de modo que se logre su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior 2 veces al menos al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros medios técnicos (art. 31 OGSHT).

En trabajos en altura: colocar protección perimetral de 0,90 metros con plintos y rodapiés de 15 cm al menos. Entre la base de la plataforma de trabajo y la barandilla de 90 cm debe colocarse cercas o arriostamiento capaces de soportar una carga de 150 kg por metro lineal. Utilizar cinturones anticaída y equipos de protección individual.

2.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Mono de trabajo (y/o traje de agua y botas de goma ,si fuera necesario).
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturones anticaída para trabajos en altura.
- Fajas.

3.- FASE DE EXCAVACIONES Y ZANJAS

Se procede a realizar las excavaciones y zanjas por medios mecánicos (retroexcavadora y pala mecánica) donde se ubicará la línea según las correspondientes especificaciones técnicas.

3.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas y vehículos.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Vuelcos.
- Contactos con líneas eléctricas e infraestructuras urbanas existentes.
- Proyección de partículas.
- Ruido y vibraciones.
- Desplomes de taludes.

3.2.- Medidas preventivas de seguridad

Para subir y bajar de la pala o retroexcavadora , utilizar los peldaños dispuestos para ello y subir de forma frontal, asistiéndose con las manos. No realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor funcionando, para ello: apoyar en el suelo el cazo o cuchara, parando el motor, poniendo el freno de mano y bloqueando la máquina. No poner trapos grasientos o combustible sobre la máquina. Seguir un mantenimiento de la máquina. En operaciones de limpieza con aire a presión colocarse guantes, mascarilla,, momo y mandil. No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar antes los tacos de inmovilización.

Las palas y retos deben tener pórtillo de seguridad en la cabina para su conductor. Revisar los puntos de escape del motor periódicamente. Debe existir botiquín de primeros auxilios en la máquina. Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con el cazo izado sin apoyar en el suelo.

La cuchara permanecerá lo más cercana posible al suelo en los desplazamientos de tierras. Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara de la pala o retro. Deberán estar dotadas de extintor revisado al día. Deberán disponer de luces y bocina de retroceso. Los conductores, antes de iniciar nuevos

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

recorridos deberán comprobar a pie los terrenos a recorrer. Se prohíbe mover grandes cargas en caso de fuertes vientos.

En retroexcavadoras se prohíbe realizar movimientos de tierras sin poner en servicio antes los apoyos hidráulicos de inmovilización. Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de esfuerzo de la máquina. El cambio de posición se realizará situando el brazo en el sentido de la marcha. Se instalará una señal de peligro sobre una pica o estaca (o señal móvil) en el límite de la zona de actuación de la máquina.

Caso de zanjas bajo aceras: en casos, debidamente justificados, en que la profundidad de colocación de los conductores sea inferior al 60% de lo indicado en proyecto, se protegerán mediante tubos, conductos o chapas de adecuada resistencia. Las distancias a otros servicios en ningún caso será inferior a 25 cm. Si existen conducciones de otros servicios en la misma posición vertical se tratará de que su separación sea superior a 30 cm.; en caso de ir paralelas a menor distancia es conveniente colocar tubos divisorios de material incombustible y suficiente resistencia mecánica. Las curvas se realizarán de forma que los radios de los conductores, situados en las posiciones definitivas, sean como mínimo 10 veces el diámetro del cable en el tripolar y 15 veces en el unipolar.

Caso de zanjas en cruces de calzada: Serán rectos perpendiculares al eje de las calles y hormigonados en su totalidad; en tramos rectos se dejarán calas de unos 3 cm., cada 20 metros al menos, en las que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendido esas calas se taparán cubriendo previamente el cable. En los cambios de dirección se construirán arquetas cerradas (de hormigón o ladrillo) con ángulos de desvío no inferiores a 90ª (recomendación: el radio de curvatura del cable será de 20 veces el diámetro exterior del cable).

3.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Faja.

4.- FASE DE COLOCACIÓN Y HORMIGONADO DE TUBOS

Se procede a la colocación manual de los tubos por capas vertiendo el hormigón directamente sobre ellos, y extendiendo el hormigón con rastrillas y medias lunas hasta llegar a los grosores necesarios.

4.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas y vehículos.
- Colisión entre vehículos.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.

4.2.- Medidas preventivas de seguridad

Para el camión hormigonera: Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal fin. La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante las operaciones de vertido serán dirigidas por un señalista. Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas del camión sobrepasen la línea blanca de seguridad situada a dos metros del borde.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Para la grúa: Antes de iniciar maniobras se calzarán las ruedas y los gatos estabilizadores. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad. Se prohíbe superar la capacidad de carga del pluma o elemento de carga bajo ningún concepto. Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión este inclinada hacía el lado de la carga. Se prohíbe arrastrar cargas con la grúa. Las cargas en suspensión se guiarán mediante guías de gobierno. Se prohíbe la presencia de personas en torno a la grúa a menos de 5 metros de distancia.

Se prohíbe el paso y permanencia bajo cargas en suspensión. Se prohíbe realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas. Se balizará la zona de trabajo siempre que se altere por la ubicación de la máquina la normal circulación de vehículos, señalizando con señales de dirección obligatoria.

Las labores se realizarán coordinadamente disponiéndose una persona como señalista de las operaciones. Los miembros de las empresas participantes deberán estar coordinados y bajo las ordenes de la dirección de obra.

4.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.

5.- FASE DE MONTAJE: TENDIDO DEL CONDUCTOR

Se procede a colocar el conductor introduciéndolo en la zanja correspondiente hasta su posición definitiva.

5.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos Proyección de objetos desprendidos, Proyección de partículas.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Sobreesfuerzos.

5.2.- Medidas preventivas de seguridad

Se utilizarán siempre que se pueda medios mecánicos. Si se procede a tirar a mano se realizará entre varias personas con los descansos correspondientes.

Se dispondrá la bobina del conductor sobre una superficie estable y quedará fijada. Se deberán utilizar los medios de protección individual suministrados, su falta de utilización supondrá una negligencia del trabajador.

El tendido se realizará con los cables soportados por los rodillos adecuados. La bobina estará sujeta y con los gatos apropiados debiendo disponer de dispositivo de frenado.

En el tiro del conductor se procederá a tirar con cabrestante u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido y deberán disponer de dinamómetros adecuados.

Estos trabajos se realizarán al menos por una brigada de trabajo (se recomienda un mínimo de tres personas, incrementándose según las dimensiones del los tramos) que actuarán coordinadamente bajo la dirección del jefe de equipo o brigada. Es conveniente disponer de medios adecuados para comunicar y

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

coordinar al equipo (emisora u otros medios), ya que cada operario de sitúa en una arqueta que vigila el tendido del conductor y avisa de posibles incidencias.

El trabajo se suspenderá cuando la temperatura sea inferior a 0ª centígrados debido a la rigidez que toma a esta temperatura el aislamiento.

Los cables unipolares se marcarán con cinta adhesiva azul, blanca o roja de PVC cada 1,5 m. Cada terna se agrupará con cinta similar, de color negro, dispuesta cada 1,5 m. sin coincidir con las anteriores. En los cruces no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo, bien sean los circuitos unipolares o tripolares.

Cuando en una misma zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, agrupando en cada banda los cables de igual tensión. La separación mínima entre cada dos cables multipolares será de 20 cm. Dentro de una misma banda.

Se cubrirá siempre una zanja con una capa de 15 cm. de arena fina no dejándola nunca abierta, se situará la rasilla de señalización protegiendo sus extremos para asegurar su estanqueidad. El testigo cerámico será de rasilla o ladrillo de un pie de ancho cuando se trate de un solo cable, incrementándose en medio pie por cada nuevo cable.

Se colocará una cinta de cloruro de polivinilo a lo largo de la canalización, de una tira por cada cable tripolar o tema de unipolares, señalizando la existencia subterránea de cables.

Los empalmes se realizarán siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra, tanto a la red de tierra de los herrajes de los centros de transformación, como a la estructura metálica en las columnas, con conductores que tengan al menos una selección eléctricamente equivalente a las pantallas de los cables.

5.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.
- Faja.
- Juego de Tierras portátil.

6.- FASE DE EMPALMES Y TERMINACIONES

Se procede a cortar el cable a la medida que corresponda según las indicaciones del fabricante, a su pelado y empalme con manguitos y terminales para su posterior comprobación.

6.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

- Contactos eléctricos directos.
- Sobreesfuerzos.
- quemaduras por contacto con resina y otras sustancias sellantes.

6.2.- Medidas preventivas de seguridad

Mantener especial atención en las tareas de pelado del cable con elementos de corte como cúter o navajas, con iluminación adecuada. En operaciones de engaste de manguitos y terminales con prensa hidráulica se mantendrá la zona libre de interferencias y limpia de objetos

En el vertido de resina se deberá usar guantes específicos además de realizarse mediante pistola de inyección.

Utilización de los equipos de protección individual suministrados.

Los trabajadores deberán estar capacitados para las tareas a realizar teniendo la categoría profesional de oficiales. Deberán llevar sus Equipos de protección individual suministrados al efecto. El jefe de equipo velará por el cumplimiento de las normas de seguridad. Se deberá realizar el trabajo de colocación de terminales y en general los trabajos en altura en ausencia de grandes vientos.

En Salidas aéreas de cables subterráneos de M.T. éstos estarán protegidos mecánicamente por tubos de hierro galvanizado de al menos 3". Estarán empotrados en el terreno unos 50 cm, y tendrán una altura de 2,5 m. sobre el suelo. Cada cable tripolar o terna de unipolares se alojará en un tubo. Los tramos de cable por encima de la protección mecánica se graparán de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar su cubierta de protección.

6.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.

7.- FASE DE PRUEBA ELECTRICA DEL CABLE

Se procede a inyectar tensión con megaóhmetro probando la intensidad de fuga de los conductores, de modo que quede en condiciones de funcionamiento posterior.

7.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos directos.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

7.2.- Medidas preventivas de seguridad

Experiencia y capacitación de los profesionales intervinientes, sólo personal experto: oficiales. Obligatoria utilización de EPI's: en especial medios de aislamiento contra tensión y EPI's. Coordinación entre jefe de equipo y brigada.

Trabajo con inyección de tensiones elevadas: la zona deberá estar totalmente libre de ajenos y señalizada; observación obligatoria de prescripciones de seguridad para evitar contactos eléctricos directos como utilización de guantes de 30 Kv banqueta aislante pértiga de puesta a tierra y demás equipos de protección.

7.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.
- Pértigas de puesta a tierra y en cortocircuito (acotando la zona de trabajo en el menor espacio posible).

8.- FASE DE SELLADO Y CIERRE DE CANALIZACIONES

Se procede al sellado y cierre de las zanjas donde se alojan los tubos y conductores por medio de sustancias sellantes.

8.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes, cortes por objetos, herramientas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Proyección de partículas.
- Contactos eléctricos directos.
- Quemaduras por contacto.
- Emisión de gases.

8.2.- Medidas preventivas de seguridad

Experiencia y capacitación de los profesionales intervinientes. Obligatoria utilización de EPI's. Coordinación jefe de equipo e brigada.

Trabajo con espumas de poliuretano: la zona deberá estar totalmente libre de ajenos y señalizada; observación obligatoria de prescripciones de seguridad para evitar contactos con las sustancias sellantes así como existencia de ventilación natural suficiente debiendo encontrarse abierta la arqueta o hueco donde existan emisiones de gases. En caso de no existir ventilación natural se procederá al uso de ventilación forzada. Estos trabajos se realizarán con al menos dos operarios de modo que uno de ellos asista / rescate al otro en caso de intoxicación o cualquier otra circunstancia. Se deben utilizar los elementos de protección suministrados, en especial guantes.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

8.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE 13,2/0,42 KV

1.- FASE DE ACTUACIONES PREVIAS: REPLANTEO

El constructor una vez firmada el acta de replanteo y antes del comienzo de la obra comprobará que han sido reflejadas en el proyecto las modificaciones para adecuarlas a la realidad de la obra. Las variaciones se comunicarán al director de la obra y al encargado de recepción de la obra.

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el replanteo, mediante el cual el topógrafo marca la zona de terreno donde se colocarán los distintos elementos integrantes del Centro de Transformación, en su caso. Se pondrán señales de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.

1.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

Caídas en el mismo nivel, Generación de polvo, Pisadas sobre objetos, Factores climáticos de frío o calor, Contactos con líneas eléctricas existentes

1.2.- Medidas preventivas de seguridad

Se llevará a cabo una inspección visual por la persona/s encargadas de realizar el replanteo sobre el terreno de modo que se observen los lugares donde se sitúen posibles líneas eléctricas aéreas u otros servicios.

Se confirmará y verificarla existencia o inexistencia de instalaciones subterráneas en el lugar (gas, agua, pozos)

Estará absolutamente prohibida la presencia de trabajadores operando en planos inclinados en lugares de fuerte pendiente así como debajo de macizos horizontales.

1.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.

2.- FASE DE EXCAVACIONES

Se procede a realizar las excavaciones y zanjas por medios mecánicos (retroexcavadora y pala mecánica) donde se colocará el CT.

2.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

- Caídas en el mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes.
- cortes por objetos.
- Atropellos por maquinaria y vehículos en obra.
- Proyección de objetos desprendidos.
- Vuelcos.
- Contactos con líneas eléctricas e infraestructuras urbanas existentes.
- Proyección de partículas.
- Ruido y vibraciones.
- Desplomes de taludes.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

2.2.- Medidas preventivas de seguridad

Para subir y bajar de la pala o retroexcavadora, utilizar los peldaños dispuestos para ello y subir de forma frontal, asistiéndose con las manos. No realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor funcionando, para ello: apoyar en el suelo el cazo o cuchara, parando el motor, poniendo el freno de mano y bloqueando la máquina. No poner trapos grasientos o combustible sobre la máquina. Seguir un mantenimiento de la máquina. En operaciones de limpieza con aire a presión colocarse guantes, mascarilla,, momo y mandil. No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar antes los tacos de inmovilización.

Las palas y retos deben tener pórtico de seguridad en la cabina para su conductor. Revisar los puntos de escape del motor periódicamente. Debe existir botiquín de primeros auxilios en la máquina. Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con el cazo izado sin apoyar en el suelo.

La cuchara permanecerá lo más cercana posible al suelo en los desplazamientos de tierras. Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara de la pala o retro. Deberán estar dotadas de extintor revisado al día. Deberán disponer de luces y bocina de retroceso. Los conductores, antes de iniciar nuevos recorridos deberán comprobar a pie los terrenos a recorrer. Se prohíbe mover grandes cargas en caso de fuertes vientos.

En retroexcavadoras se prohíbe realizar movimientos de tierras sin poner en servicio antes los apoyos hidráulicos de inmovilización. Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de esfuerzo de la máquina. El cambio de posición se realizará situando el brazo en el sentido de la marcha. Se instalará una señal de peligro sobre una pica o estaca (o señal móvil) en el límite de la zona de actuación de la máquina.

2.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.

3.- FASE DE COLOCACION DE TIERRAS

Se realiza mediante la colocación de las tierras de herraje y las tierras de neutro. Mediante un sistema equipotencial unido con cable de cobre se colocan las picas correspondientes en toda la superficie del centro.

3.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

Atropellos, atrapamientos y colisiones originados por maquinaria y vehículos, Vuelcos y deslizamientos de vehículos, Caídas en el mismo nivel, Caídas a distinto nivel, Generación de polvo, Choques entre vehículos, Contactos con líneas eléctricas., sobreesfuerzos, golpes por herramienta, proyección de partículas y objetos.

3.1.- Medidas preventivas de seguridad

Alternar las tareas para evitar sobreesfuerzos físicos en el montaje de las tierras, alternar las tareas entre los operarios.

Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando las zona de trabajo. Mantener en condiciones de limpieza y libre de obstáculos la zona de trabajo.

Verificar el buen estado de las herramientas a utilizar, tanto de las herramientas de mano como de las hidráulicas.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Señalar la zona de trabajo de manera que quede prohibida la circulación de vehículos y personas en la zona.

3.2.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.

4.- FASE DE ACOPIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

Se realiza mediante la selección de los materiales a emplear en el propio almacén de la empresa instaladora o en otros almacenes donde se encuentren los materiales a utilizar. Se transportarán por medios propios de la empresa o ajenos (Grúas o camiones con pluma). El material se deposita a pie de obra para su posterior instalación, construcción y montaje.

4.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

Atropellos, atrapamientos y colisiones originados por maquinaria y vehículos, Vuelcos y deslizamientos de vehículos, Caídas en el mismo nivel, Caídas a distinto nivel, Generación de polvo, Choques entre vehículos, Contactos con líneas eléctricas, sobreesfuerzos.

4.2.- Medidas preventivas de seguridad

Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando las zonas de apilamiento. Mantener en condiciones de limpieza y libre de obstáculos la zona de almacenaje.

El acarreo de materiales debe realizarse por medios mecánicos siempre que sea posible para evitar sobreesfuerzos. No se izarán cargas manualmente superiores a 25 kilogramos.

Para la manipulación manual de objetos, mantener la espalda recta; deben estar limpios y sin sustancias resbaladizas; la base de apoyo de los objetos debe ser estable, en otro caso se deberá proceder a estabilizar. Utilizar medios auxiliares siempre que sea posible en estas tareas de transporte (carretillas de mano, etc)

Para los vehículos: los elementos de seguridad deben estar en buen estado (frenos, resguardos, etc); Revisar las ITV's. Utilizar los vehículos sólo para el fin establecido; limitar la velocidad de circulación en el recinto de la obra a 15 Km/h en zonas con trabajadores. Los medios de transporte automotores dispondrán de pórtico de seguridad; para las plumas de los camiones: respetar la capacidad de carga del elemento de carga / descarga; la pluma debe orientarse en el sentido de los vientos dominantes y ser puesta en veleta (giro libre), desenfrenando el motor de orientación.

En camiones de transporte: CARGA Y DESCARGA: Antes de iniciar las operaciones de carga y descarga disponer el freno de mano del vehículo y calzos en las ruedas. Las operaciones descarga y descarga serán dirigidas una persona experta, además de contar con la asistencia de al menos otras dos personas, que sigan sus indicaciones.

En camiones de transporte: TRANSPORTE: El colmo máximo permitido de los materiales no sujetos no podrá superar la pendiente ideal del 5 % y se cubrirán con lonas atadas en previsión de desplomes. La carga de los vehículos debe disponerse de forma adecuada quedando uniformemente repartida; se atará la carga con cadenas, cuerdas, sirgas o medios adecuados que la dejen sujeta y sin posibilidad de desplazamiento; los vehículos se desplazarán cautelosamente una vez cargados.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

En camión-grúa y grúa autopropulsada: Antes de iniciar maniobras se calzarán las ruedas y los gatos estabilizadores. Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad. Se prohíbe superar la capacidad de carga del pluma o elemento de carga bajo ningún concepto. Las rampas de acceso a los tajos no superarán el 20% en evitación de vuelcos. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión este inclinada hacia el lado de la carga. Se prohíbe arrastrar cargas con el camión-grúa.

Las cargas en suspensión se guiarán mediante guías de gobierno. Se prohíbe la presencia de personas en torno al camión-grúa o grúa a menos de 5 metros de distancia. Se prohíbe el paso y permanencia bajo cargas en suspensión. Se prohíbe realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas. Se balizará la zona de trabajo siempre que se altere por la ubicación de la máquina la normal circulación de vehículos, señalizando con señales de dirección obligatoria.

Para operadores de camión-grúa o autopropulsada: Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, con pendiente o propensos a hundimientos. Evitar pasar el brazo articulado sobre el personal. Subir y bajar del camión por las zonas previstas para ello. Asegurar la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Levantar una sola carga cada vez. No permitir que nadie se encarama o suba sobre la carga. Limpiar el calzado del conductor de barro o grava antes de iniciar maniobras para evitar resbalones sobre los pedales. No permitir trabajos o estancias de trabajadores bajo cargas suspendidas. No realizar arrastres de cargas ni tirones sesgados. Mantener la vista en la carga y su zona de influencia. No abandonar la máquina con cargas suspendidas. Antes de poner en servicio el camión-grúa comprobar el frenado. Utilice las prendas de protección que se le indique en la obra.

El anclaje de las máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará de modo que se logre su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior 2 veces al menos al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros medios técnicos (art. 31 OGSHT)

En trabajos en altura: colocar protección perimetral de 0,90 metros con plintos y rodapiés de 15 cm al menos. Entre la base de la plataforma de trabajo y la barandilla de 90 cm debe colocarse cercas o arriostramiento capaces de soportar una carga de 150 kg por metro lineal. Utilizar cinturones anticaída y equipos de protección individual.

Condiciones del local: El centro estará construido de materiales incombustibles; no estará atravesado por canalizaciones o tuberías, no se colocará debajo de cuartos de baño o instalaciones con peligro de humedades o inundaciones; los muros que separen el local serán de ladrillo macizo (25 cm de espesor) u hormigón armado (12,5 cm). Si existen viviendas el muro será doble con una cámara de aire de 5 cm.

4.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída en trabajos en altura.

En caso de tratarse de un edificio prefabricado, su transporte y montaje seguirá las prescripciones anteriormente descritas en cuanto a su montaje mediante, siendo de aplicación lo referido anteriormente para grúas, transporte, etc. Se deberá proceder igualmente a la señalización y balizamiento de la zona, designación de un señalista, y demás medidas reseñadas con anterioridad.

Deberá contar con todos los elementos previstos en sus normas NI correspondientes, su manejo será el indicado por los fabricantes. Estará dotado de los pernos de sujeción e izado correspondientes. El Centro quedará nivelado y con una rasante de su piso interior al menos 10 cm más alta que la de las aceras colindantes.

5.- FASE DE MONTAJE DE EQUIPOS y CABLEADO

Se procede al montaje de los cuadros y celdas de AT y BT, así como al cableado de todos los equipos, terminales y manguitos con herramienta de mano procediéndose a la sujeción por paramentos de los cables.

5.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

Caídas en el mismo nivel, Caídas a distinto nivel, atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas, Atropellos por maquinaria y vehículos en obra, Proyección de objetos desprendidos, Contactos con líneas eléctricas e infraestructuras existentes, Proyección de partículas, Contactos eléctricos, sobreesfuerzos, quemaduras.

5.2.- Medidas preventivas de seguridad

Se realizarán las tareas por medio de personal especializado, bajo la dirección de un jefe de brigada o equipo.

Se prestará especial atención al transporte e instalación de los equipos (cuadros y celdas) que se llevará a cabo por medios mecánicos verificando la aptitud de la eslinga para soportar el peso del equipo. Se comprobará la resistencia de la misma así como su estado.

En operaciones de cableado se utilizarán guantes para evitar cortes por cúter o navaja en operaciones de pelado de cable y similares. Se utilizarán herramientas adecuadas y en buen uso.

En la colocación de tubo en las paredes se prestará atención a los trabajos para curvar el mismo por medio de candilejas o similares, se utilizarán guantes, casco y demás equipos de protección individual suministrados.

Las celdas se colocarán sobre la solera del centro utilizando medios mecánicos (trácteles, polipastos) de modo que queden alineados a paramentos y entre sí. Deberán quedar perfectamente aplomadas.

5.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída en operaciones en altura.

6.- FASE DE COLOCACION TRANSFORMADORES y CONEXIONES CELDA-TRAFO

Se procede a colocar el transformador y a realizar las conexiones entre los distintos elementos que forman parte del centro de transformación por medio de manguitos y demás elementos.

6.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

Caídas en el mismo nivel, Caídas a distinto nivel, atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas y vehículos., Atropellos por maquinaria y vehículos en obra, Proyección de objetos desprendidos, Contactos con líneas eléctricas e infraestructuras existentes, Proyección de partículas, Contactos eléctricos.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

6.2.- Medidas preventivas de seguridad

El traslado del transformador a su posición definitiva se realizará por medios mecánicos con la presencia de un señalista. La elevación del transformador para orientación de las ruedas se realizará por medio de gato hidráulico.

Utilización de equipos de protección individual.

Se realizarán las tareas por medio de personal especializado, bajo la dirección de un jefe de brigada o equipo.

En operaciones de cableado se utilizarán guantes para evitar cortes por cúter o navaja en operaciones de pelado de cable y similares. Se utilizarán herramientas adecuadas y en buen uso.

En la colocación de tubo en las paredes se prestará atención a los trabajos para curvar el mismo por medio de candilejas o similares, se utilizarán guantes, casco y demás equipos de protección individual suministrados.

Las conexiones celda -trafo seguirán las especificaciones técnicas correspondientes siendo el trazo el más corto posible.

6.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.

7.- FASE DE MONTAJE DE CUADROS BT Y ELEMENTOS AUXILIARES

Se procede Al montaje del cuadro de BT y a la instalación de los elementos auxiliares del CT, placas de peligro AT, placas de actuación sobre primeros auxilios, iluminación de emergencia, elementos de seguridad interior y de maniobra, etc.

7.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

Caídas en el mismo nivel, Caídas a distinto nivel, atrapamientos, golpes, cortes por objetos, herramientas y vehículos, Colisión entre vehículos, Atropellos por maquinaria y vehículos en alrededores obra, Proyección de objetos desprendidos, Proyección de partículas.

7.2.- Medidas preventivas de seguridad

Los trabajadores deberán estar capacitados para las tareas a realizar teniendo la categoría profesional de oficiales. Deberán llevar sus Equipos de protección individual suministrados al efecto. El jefe de equipo velará por el cumplimiento de las normas de seguridad.

Antes de trabajar en conexiones entre el cuadro BT y el Transformador se verificará que ha quedado completamente anclado de forma que se evite todo desplazamiento.

Los conductores estarán señalizados con cintas de PVC verdes, amarillo y marrón para la fase y gris para la fase y gris para el conductor de neutro, quedando agrupado correctamente agrupado cada conjunto en mazos.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

La colocación de terminales en los extremos de los cables se realizará mediante prensas hidráulicas, debiendo seguirse para esta operación las instrucciones del fabricante. Deberá prestarse atención en el manejo de estas herramientas y en condiciones adecuadas de iluminación.

7.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
- Escaleras aisladas en todas sus partes, con pie antideslizante.

8.- FASE DE CONEXIONADO A RED

Se procede a conexionar la instalación a la red de modo que quede en funcionamiento. Se realiza conforme a las especificaciones de puesta en marcha del fabricante de la celda.

8.1.- Identificación de los RIESGOS LABORALES más frecuentes

Caídas en el mismo nivel, Caídas a distinto nivel, atrapamientos, Golpes, cortes por objetos, herramientas, Atropellos por maquinaria y vehículos en obra, Proyección de objetos desprendido, Proyección de partículas, Contactos eléctricos directos e indirectos.

8.2.- Medidas preventivas de seguridad

Experiencia y capacitación de los profesionales intervinientes: oficiales. Obligatoria utilización de EPI's: en especial casco con barbuquejo y cinturones anticaída, guantes.

Instrucciones de maniobra y puesta en marcha deberán estar visibles en el frente de las celdas de Media tensión

Seguridad para terceros en funcionamiento: Se comprobará en las celdas que los mandos de interruptores seccionadores, seccionadores de puesta a tierra y enclavamientos entre ellos y las tapas de los compartimentos de fusibles y cables son los correctos. Se comprobará el correcto funcionamiento de los disparos de la celda de protección del transformador.

8.3.- Protecciones personales para controlar y reducir los riesgos descritos

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes homologados.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón anticaída.
-

Julio, 2.018
El Ingeniero Técnico Industrial

Félix Sánchez Ramírez
Colegiado Nº 774

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

2.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO.

- 2.1.- APERTURA DE HOYOS.
- 2.2.- TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO.
- 2.3.- CIMENTACIONES.
 - 2.3.1.- Arena.
 - 2.3.2.- Piedra.
 - 2.3.3.- Cemento.
 - 2.3.4.- Agua.
- 2.4.- ARMADO DE APOYO.
- 2.5.- PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METALICAS.
- 2.6.- IZADO DE APOYOS.
- 2.7.- TENDIDO, TENSADO, Y RETENCIONADO.
- 2.8.- REPOSICION DEL TERRENO.
- 2.9.- NUMERACION DE APOYOS.
- 2.10.- PUESTA A TIERRA.

3.- MATERIALES.

- 3.1.- RECONOCIMIENTO Y ADMISION DE MATERIALES.
- 3.2.- APOYOS.
- 3.3.- HERRAJES.
- 3.4.- AISLADORES.
- 3.5.- CONDUTORES.

4.- RECEPCION DE OBRA.

- 4.1.- CALIDAD DE CIMENTACIONES.
- 4.2.- TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN.
- 4.3.- TOLERANCIAS DE UTILIZACIÓN.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de la línea aéreas de Media Tensión (hasta 66KV) destinada al suministro eléctrico.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de materiales necesarios en la construcción de las líneas aéreas de alta tensión hasta 66KV con apoyos metálicos o de hormigón.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

2.- EJECUCION DEL TRABAJO

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

2.1.- APERTURA DE HOYOS

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con el Director de Obra.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

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

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

2.2.- TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

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

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

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

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

2.3.- CIMENTACIONES

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el proyecto.

Se empleará un hormigón cuya resistencia característica sea de 250 Kg/m³.

El amasado de 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.

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

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

2.3.1. Arena

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

2.3.2. Piedra

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

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

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

2.3.3. Cemento

Se utilizará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

2.3.4. Agua

Será de río o manantial, estando prohibido el empleo de la que procede de ciénagas.

2.4. ARMADO DE APOYOS

El armado de 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 necesitan su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

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

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

2.5.- PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión en caliente.

2.6.- IZADO DE APOYOS

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

2.7. TENDIDO, TENSADO Y REMENCIONADO

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

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

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

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

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

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

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

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

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

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

2.8.- REPOSICION 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 cual será a cargo del contratista.

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

2.9.- NUMERACION DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO

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

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

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

2.10.- PUESTA A TIERRA

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

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.

3.1.- RECONOCIMIENTO Y ADMISION 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 estarán contruidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6702 y de acuerdo con la Norma UNE 36531 – 1ªR.

3.3.- HERRAJES

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

Los soportes para aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6626.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21009, 21073, 21074, y 21124-76.

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

3.4.- AISLADORES

Los aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6612.

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

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

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

3.5. CONDUCTORES

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

4.- RECEPCION DE LA OBRA

Durante la obra, o una vez finalizada la misma, el Director de la Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones 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 resistencia 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 foram 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.- TOLERANCIA DE EJECUCIÓN

A) Desplazamiento de apoyos sobre su alimentación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a:

$D/100+10$ expresada en centímetros.

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

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

C) Vertical de los apoyos.

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

D) Altura de flechas.

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

4.3.- TOLERANCIAS DE UTILIZACIÓN

- A) En el caso de aisladores no suministrado por el Contratista, la tolerancia admitida de elementos estropeados es de 1,5%.
- B) La calidad de conductor a cargo del contratista se obtiene multiplicando el peso del metro de conductor por la suma de las distancias reales medidas entre los ejes de los pie de apoyos, aumentados en un 5% cualquiera que sea la naturaleza del conductor, con objeto de tener así en cuenta las flechas, puentes, etc.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

1.- OBJETO.

2.- CAMPO DE APLICACIÓN.

3.- EJECUCIÓN DE TRABAJO.

3.1.- TRAZADO DE ZANJAS.

3.2.- APERTURA DE ZANJAS.

3.3.- CANALIZACIÓN.

3.3.1.- Zanja.

3.3.2.- Cable directamente enterrado.

3.3.3.- Cable entubado.

3.3.4.- Cruzamiento y paralelismo.

3.4.- TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

3.5.- TENDIDO DE CABLES.

3.6.- PROTECCIÓN MECÁNICA.

3.7.- SEÑALIZACIÓN.

3.8.- IDENTIFICACIÓN.

3.9.- CIERRA DE ZANJAS.

3.10.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.

3.11.- PUESTA A TIERRA.

3.12.- TENSIONES TRANSFERIDAS EN M.T.

3.13.- MONTAJES DIVERSOS.

3.13.1- Armarios de distribución.

4.- MATERIALES.

5.- RECEPCIÓN DE OBRA.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de red subterránea de Media Tensión.

2.- CAMPO DE APLICACION

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de la red subterránea de Media Tensión.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3.- EJECUCION DEL TRABAJO

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

3.1.- TRAZADO

Las canalizaciones, se realizaran siguiendo el trazado señalado en los planos, procurando en su caso realizarlas en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzada, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejan llaves contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

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

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

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

3.2.- APERTURA DE ZANJAS

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

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

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

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 60cm y anchura de 40cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.
- Profundidad de 80cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada o de alta tensión bajo acera o calzada indistintamente.

3.3.- CANALIZACIÓN

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

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

3.3.1.- Zanja

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

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20 cm.

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

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

3.3.2.- Cable directamente enterrado

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6m., excepción hecha en el caso en que se atreviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mínimos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc., formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

3.3.3.- Cable entubado

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de PVC rígidos o semirígidos de alta resistencia, de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1.6 veces el diámetro del cable o del haz de cables y como mínimo de 160mm de diámetro.

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

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

En los tramos rectos, cada 15 o 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán catas abiertas de una longitud mínima de 2 m., en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería. Una vez tendido el cable estas catas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta de 1 metro.

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

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

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

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

3.3.4.- Cruzamientos y paralelismos

El cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50m.

En el caso de cruzamiento entre dos líneas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,20m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8mm., de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1m de un empalme del cable.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener un todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- a) 3m, en el caso de conducciones a presión máxima, igual o superior a 25atm.; dicho mínimo se reduce a 1m en el caso en que el tramo de conducción esté contenida en una protección de no más de 100m.
- b) 1m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los cables no debe ser inferior a 0,50m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor será inferior a 2mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior deber ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50m en cables interurbanos o a 0.30 m., en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15m., a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2mm de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a estos últimos.

Estas protecciones no pueden utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15m., cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50m., respecto a la del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0.50 m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables o la longitud máxima de los cables situados paralela mente está limitada por la condición de la f.e.m. inducida sobre le cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galerías practicables la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

3.4.- TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

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

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; así mismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

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

Las bobinas no deben almacenarse sobre suelo blando.

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

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

3.5.- TENDIDO DE CABLES

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

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. Sólo se admitirá el tendido a mano, bajo expresa aceptación y supervisión del director de obra.

También se pueden tender mediante cabrestantes tirando el extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

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

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

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

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de obra.

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

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10cm., arena fina y la protección de rasilla.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50m, en el caso de empalme por encintado; y según lo indicado por el fabricante, en el caso de los premoldeados.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan señalar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban Primitivamente.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando una arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

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

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

Se evitará en lo posible canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto o en su defecto, donde señale el director de obra.

3.6.- PROTECCION MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de rasilla, ladrillo o piezas prefabricas tipo TPC, siendo su anchura de 25 cm, cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará de 12.5 cm, por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

3.7.- SENALIZACION

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 6205 colocada como mínimo a 0.20 m., por encima del ladrillo.

Cuando los cables o conjunto de cables de categoría de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada una de ellos.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

3.8.- IDENTIFICACIÓN

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

3.9.- CIERRE DE ZANJAS

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

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

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

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

3.10.- REPOSICION DE PAVIMENTOS

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

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nueva si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

3.11.- PUESTA A TIERRA

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

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

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximos a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- a) Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- b) Distancia mínima de 0.50 metros en el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

3.12.- TENSIONES TRANSFERIDA EN M.T

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

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

3.13.- MONTAJES DIVERSOS

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

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

3.13.1.- Armario de distribución

La fundación de los armarios tendrá como mínimo 15 cm, de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50cm como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

4.- MATERIALES

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

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

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

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

5.- 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 según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

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.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

1.- OBJETO.

2.- OBRA CIVIL.

- 2.1.-EMPLAZAMIENTO.
- 2.2.- EXCAVACIONES.
- 2.3.- CIMIENTOS.
- 2.4.- SOLERA.
- 2.5.- MUROS EXTERIORES.
- 2.6.- CUBIERTAS.
- 2.7.- TABIQUES.
- 2.8.- ENLUCIDO Y PINTURA.
- 2.9.- EVACUCIÓN Y GESTIÓN DEL ACEITE SALIENTE
- 2.10.- VENTILACIÓN.
- 2.11.- PUERTAS.

3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

- 3.1.- ALIMENTACIÓN AÉREA.
- 3.2.- ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA.
- 3.3.- ALUMBRADO.
- 3.4.- EMBARRADOS DE M.T.
- 3.5.- CONEXIONADO DE B.T.
- 3.6.- PUESTA A TIERRA.
 - 3.6.1.- Condiciones de los circuitos de puesta a tierra.

4.- MATERIALES.

- 4.1.- RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES.
- 4.2.- PASAMUROS.
- 4.3.- HERRAJES.
- 4.4.- AISLADORES.
- 4.5.- CONDUCTORES.
- 4.6.- CELDAS PREFABRICADAS.

5.- RECEPCIÓN DE LA OBRA.

- 5.1.- AISLAMIENTO.
- 5.2.- ENSAYO DIELECTRICO.
- 5.3.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.
- 5.4.- REGULACIÓN Y PROTECCIONES.
- 5.5.- TRANSFORMADORES.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución y montaje del centro de transformación interior, destinado al suministro eléctrico, transformado la energía eléctrica de Media Tensión a Baja Tensión.

2.- OBRA CIVIL

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

2.1.- EMPLAZAMIENTO

El lugar de emplazamiento del centro de transformación debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores y cabinas de MT. Los accesos al centro deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones. En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20m por encima del nivel máximo de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanqueidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

2.2.- EXCAVACION

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

2.3.- CIMIENTOS

Se realizarán de acuerdo con las características del centro; si la obra es de fábrica de ladrillo, tendrá normalmente una profundidad de 0,60. Esta podrá reducirse cuando el centro se construya sobre un terreno rocoso. Por el contrario si la consistencia del terreno lo exige, se tomarán las medidas convenientes para que quede asegurada la estabilidad de la edificación. Si la alimentación del centro se hace por líneas aéreas ancladas directamente al edificio, la profundidad de las fundaciones será de 0,80m con las mismas variaciones indicadas antes. El hormigón de la fundación estará dosificado a razón de 250Kg/m³.

2.4.- SOLERA

Los suelos serán de hormigón armado y estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.

Salvo en los casos que el centro sea prefabricado y disponga del pavimento adecuado, se formará una solera de hormigón armado apoyada sobre las fundaciones y descansando sobre una capa de encachado de piedra. Esta solera estará cubierta por una capa de mortero de cemento ruleteado. El hormigón estará dosificado a razón de 250Kg/m³ y el mortero de la capa 600Kg/m³. Se prohíbe el empleo de la arena de escorias.

Se preverán, en los lugares apropiados del centro, orificios para el paso del interior al exterior de la caseta de los cables destinados a la toma de tierra de masas y del neutro B.T. de los transformadores y cables de

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40m del suelo como mínimo.

También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamientos de los transformadores. Así mismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías de gres o similares para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T.

En los lugares de paso los canales estarán cubiertos de losas amovibles.

El mallazo de la solera quedará conectado a la red de tierras en dos puntos opuestos.

2.5.- MUROS EXTERIORES

Los muros podrán ser de hormigón armado, prefabricados, constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formado un conjunto con la cubierta y la solera.

Si la obra es de fábrica de ladrillo macizo, tendrá un espesor mínimo de 15 cm, revestido interiormente con mortero de cemento Pórtland.

El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc, podrá ser aceptada.

En las casetas de transformación altas, se colocará a la altura del punto de amarre de las líneas M.T. un zuncho de hormigón armado de 0,15mx0,30m como mínimo.

Cuando los muros estén formados por elementos prefabricados, deberán estar engastados y sellados entre sí, con la solera y con la cubierta de forma que impida totalmente el riesgo de filtraciones.

2.6.- CUBIERTAS

La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanqueidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanqueidad.

La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino.

La cubierta, en el caso de casetas independientes, será de hormigón armado de 0,08m de espesor como mínimo, sin contar la capa impermeabilizable. Sobresaldrá 15cm por los lados del edificio. Tendrá la pendiente necesaria para permitir el deslizamiento de las aguas de lluvia, procurando que dicha pendiente no recaiga del lado de llegada de las líneas aéreas si las hubiese. Debajo de la placa de hormigón se construirán dispositivos que eviten la adherencia del agua (goterón). La cubierta se calculará para una sobrecarga de 100 kg/cm². En regiones de grandes nieves será conveniente prever una capa de aislante térmico (por ejemplo lana de vidrio) que evite la formación por condensación de gotas de agua.

En casos de una cubierta terminada con tejas o pizarra, los bordes de estas piezas se recibirán con mortero de cemento con el fin de evitar su desplazamiento bajo la acción del viento.

2.7.- TABIQUES

Serán de ladrillo, de hormigón armado o metálicos. Los tabiques de ladrillo de 9 cm de espesor como mínimo y los de hormigón armado, se construirán de forma que sus cantos queden terminados con perfiles U empotrados en los muros y en el suelo.

Al ejecutar los tabique se tomarán las disposiciones convenientes para prever los emplazamientos de los herrajes o el paso de canalizaciones.

2.8.- ENLUCIDO Y PINTURA

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

En los tabiques, los orificios de empotramiento se efectuarán antes de dar el enlucido.

Si es necesario, los muros interiores recibirán un enlucido con mortero de cemento. Se prohíben los enlucidos de yeso. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.

2.9.- EVACUACION Y EXTINCIÓN DEL ACEITE AISLANTE

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, podrán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante se podrán prever pozos a fondo perdido o con revestimiento estanco. Se tendrá en cuenta para estos últimos el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apaga fuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda exteriores a la celda y además inspeccionables.

Cuando se empleen aparatos en baño de líquidos incombustibles, podrán disponerse en celdas que no cumplan la anterior prescripción.

2.10.- VENTILACION

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural que consistirá en una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m del suelo como mínimo, y en la parte opuesta das, situadas lo más altas posibles. Podrá utilizarse también la ventilación forzada.

La superficie libre útil de las aberturas será como mínimo de 0,22m² por cada 100 KVA instalados.

Las aberturas no darán sobre locales a temperaturas elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Las aberturas superiores de ventilación llevarán una persiana que impida la entrada de agua y junto a la misma, un dispositivo que impida la entrada de agua y junto a la misma, un dispositivo que impida el paso de insectos.

Las aperturas inferiores llevarán, además, una contra persiana y se situarán preferentemente en las celdas de los transformadores de potencia.

2.11.- PUERTAS

Las puertas de acceso al centro desde el exterior serán suficientemente rígida; abrirán hacia fuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.1.- ALIMENTACION AEREA

Si el anclaje de la línea aérea se efectúa sobre el propio centro, se requerirá que esté presente la resistencia y estabilidad necesarias para que pueda efectuarse dicho anclaje.

Los conductores M.T. se amarrarán directamente a la caseta en los lugares previstos por medio de cadenas de anclaje.

El dispositivo de anclaje estará constituido por estribos de acero galvanizado de 12 mm de diámetro como mínimo o mediante vástagos en forma de anilla, hechos de varilla de acero galvanizado de 15 mm de diámetro como mínimo.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Los conductores entrarán al centro mediante pasamuros.

3.2.- ALIMENTACION SUBTERRANEA

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales o tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y presentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirán el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan los locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables y su fácil identificación. Por otra parte se tendrá en cuenta, para evitar los riesgos de corrosión de las envueltas de los cables, la posible presencia de sustancias que pudieran perjudicarlos.

3.3.- ALUMBRADO

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será incandescencia o fluorescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

3.4.-EMBARRADOS M.T.

Los embarrados y conexiones de media tensión estarán constituidos en general por conductores desnudos o cubiertos, soportados por aisladores de apoyo.

Los aisladores de apoyo soportarán una carga mínima de ensayo a flexión de 160daN.

Las conexiones, derivaciones y empalmes se harán con elementos apropiados, que para conductores de cobre de sección circular se recomienda sean de apriete concéntrico. Los elementos de apriete con tornillos estarán provistos de dispositivos que impidan el giro de los mismos y no constituirán puntos débiles a efectos de calentamiento y esfuerzos mecánicos.

3.5.- CONEXIONADO B.T.

Las conexiones de baja tensión se ajustarán a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Ningún circuito B.T. se situará sobre la vertical de los circuitos M.T. ni a menos de 45 cm en otro caso, excepto si se instalan tubos o pantallas metálicas de protección.

3.6.- PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el Proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA (AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA); PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

3.6.1.- Condiciones de los circuitos de puesta a tierra

- No se unirán al circuito de puesta a tierra, ni las puertas de acceso ni las ventanas metálicas de ventilación del centro.
- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.
- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- Los conductores de tierra podrán ser de cobre y/o acero y su sección no inferior a 50mm^2 Cu o equivalente.
- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50mm^2 . La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

4.- MATERIALES

4.1.- RECONOCIMIENTO Y ADMISION 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 el Pliego de Condiciones.

4.2.- PASAMUROS

Los pasamuros de disco con tubo pasante y los pasamuros de porcelana cumplirán los requisitos indicados en las Recomendaciones UNESA 6631 y 6632 respectivamente.

4.3.- HERRAJES

Los herrajes que sirvan de sujeción a los elementos y aparatos de los centros, estarán constituidos por perfiles de acero laminado. Su forma, dimensiones, modo de sujeción, etc, se determinarán en función estar sometidos.

Los herrajes para las cadenas de anclaje cumplirán con la Recomendación UNESA 6617.

4.4.- AISLADORES

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

Los aisladores rígidos de porcelana o vidrio para media tensión estarán de acuerdo con las Recomendaciones UNESA 6611 y 6612, respectivamente.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

4.5.- CONDUCTORES

Los conductores desnudos de cobre se ajusta Recomendaciones UNESA 3405, 3406 y 3407.

El tipo de sección y aislamiento de los cables, será el indicado en el Proyecto.

4.6.- CELDAS PREFABRICADAS

Las celdas prefabricadas se ajustarán a la Norma UNE 20099 y a la Recomendación UNESA correspondiente.

5.- RECEPCION DE LA OBRA

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

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

En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

5.1.- AISLAMIENTO

Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.

5.2.- ENSAYO DIELECTRICO

Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba o frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.

Además todo el equipo eléctrico M.T., deberá soportar durante un minuto, sin perforación ni contorneamiento, la tensión a frecuencia industrial correspondiente al nivel de aislamiento del centro.

Los ensayos se realizarán aplicando la tensión entre cada fase y masa, quedando las fases no ensayadas conectadas a masa.

5.3.- INSTALACION DE PUESTA A TIERRA

Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado de resistencia de los circuitos de tierra.

5.4.- REGULACION Y PROTECCIONES

Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.

5.5.- TRANSFORMADORES

Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

El transformador de potencia que se instale deberá cumplir la norma UNE en cuanto a características generales, calentamiento, tomas, conexiones, y aptitud para soportar cortocircuitos.

GESTIÓN DE RESIDUOS

En el presente pliego de condiciones técnicas, se describen las prescripciones particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.

Con carácter General:

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según Decreto autonómico 112/2012, realizándose su identificación con arreglo la lista europea Orden MAM/304/2008, de 8 de febrero.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Las prescripciones particulares que se incluyen en el presente pliego de prescripciones técnicas del proyecto son las siguientes:

- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos. Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- Cuando se encomiende la separación de fracciones a un gestor autorizado, deberá emitir documentación acreditativa de que ha cumplido en nombre del poseedor de los residuos con la obligación de recogida.

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Julio, 2.018
El Ingeniero Técnico Industrial

Félix Sánchez Ramírez
Colegiado Nº 774

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

P R E S U P U E S T O

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y línea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSION									
ELEC2314	Ud APOYO METÁLICO TIPO C-3000-14 Torre de perfiles metálicos galvanizados en caliente, tipo C-3000-14, 1 placa de peligro y señalización. Excavación, hormigonado, armado e izado de apoyo. Transporte y acopio de materiales, retirada de tierras procedentes de la excavación a vertedero.								
	Apoyo nº 417	1				1,00			
							1,00	2.283,82	2.283,82
ELEC3113	Ud POSTE DE HORMIGÓN TIPO HV-1000-13 Poste de hormigón armado vibrado, tipo HV-1000-13. Excavación, hormigonado, armado e izado de apoyo. instalación de puesta a tierra, conexionado, transporte y acopio de materiales, retirada de tierras procedentes de la excavación a vertedero. Incluso atrilado para mantenerlo como final de línea hasta tendido conductor por parte de Iberdrola.								
	Apoyo nº 416	1				1,00			
							1,00	2.140,51	2.140,51
ELEC0416	Ud CRUCETA METÁLICA TIPO RC2-15-S Cruceta metálica galvanizada en caliente, tipo RC2-15-S. Transporte y acopio de materiales.								
	Apoyo nº 417	1				1,000			
							1,00	291,67	291,67
ELEC0302	Ud CRUCETA RH2-15/14-CA Cruceta RH2-15/14, totalmente instalada.								
	Apoyo nº 416	1				1,00			
							1,00	962,82	962,82
ELEES002	Ud CONJUNTO AISLAMIENTO Y PROTECCION AVIFAUNA PECA 1000 Conjunto aislamiento y proteccion avifauna PECA 1000, compuesto por aislador baston polimerico de silicona rubber light grey, nucleo de fibra de vidrio reforzada, espiral salvapajaros de 12mm de diametro de PVC, herrajes norma 16 horquilla / bola de acero galvanizado en caliente, grapa de amarre en aleación de aluminio fundido y abrazadera de acero. Totalmente instalado y conexionado.								
	Apoyo nº 416	6				6,000			
	Apoyo nº 417	3				3,000			
							9,00	148,54	1.336,86
ELEC0256	Ud CONJUTO SUSPENSION LA-30/56/78, 63-A1 <24KV Conjunto de suspension, para cables LA-30/56/78, 63-A1 con tensión <24KV, compuesto por aislador de composite anilla-vastago de nivel de polucion II, U 70YB20, rotula corta R-16 y grapa de amarre GS-1. Totalmente instalado y conexionado.								
	Apoyo nº 416	1				1,000			
							1,00	77,92	77,92
ELEC0462	Ud ALARGADERA MODELO APA 16-470 Alargadera de chapa de acero al carbono laminado en caliente, galvanizado en caliente mod. APA 16-470. Totalmente instalado.								
	Apoyo nº 416	1				1,000			
							1,00	18,96	18,96
ELEC0218	Ud PROTECCION AVIFAUNA CON CINTA OLIT Instalación de cita tipo OLIT de Raychem, para la protección avifauna. Montaje y colocación.								

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y línea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Apoyo nº 416	3				3,00			
							3,00	95,82	287,46
ELEC0228	MI TENDIDO LÍNEA AÉREA CABLE LA-56 SIMPLE CIRCUITO Línea aérea simple circuito, con cable de aluminio - acero, tipos LA-56, terminales de aluminio de conexión. Tendido, tensado, regulado y conexionado. Transporte y acopio de materiales. (Incluirá p.p. de recortes, ajustes y flecha).								
	Apoyos 416 a 417	1	75,00			75,00			
							75,00	6,36	477,00
ELEC0216	Ud PROTECCIÓN ANTIESCALO PARA TORRE TIPO C Conjunto de antiescalo para torre tipo C, de 2,5m de altura, compuesto por chapa de acero galvanizada de 1,5mm de espesor y remache de fijación. Montaje y colocación, incluso plegado, taladrado y remachado de chapas. Transporte y acopio de materiales.								
	Apoyo nº 417	1				1,00			
							1,00	326,50	326,50
ELEC0500	Ud PLACA DE PELIGRO Y NUMERACION Placa de peligro de muerte y numeración del apoyo								
	Apoyo nº 416	1				1,000			
	Apoyo nº 417	1				1,000			
							2,00	12,34	24,68
ELEC0502	Ud SOPORTE POSAPIES PARA TORRES TIPO C Soporte posapiés para torres tipo C, incluidas zapatas y pernos roscados de sujeción, totalmente instalado.								
	Apoyo nº 417	1				1,000			
							1,00	93,99	93,99
ELEC001P	Ud SISTEMA DE TIERRAS DE TORRE CPT-LA-1P/0,5 Sistema de tierras CPT-LA-1P/0,5, compuesto por 1 picas de 1,5m 14mm diámetro, unido al apoyo con cable desnudo de cobre de 50mm ² , incluido excavación y posterior rellenado. Totalmente instalado, incluso medición.								
	Apoyo nº 416	1				1,00			
							1,00	167,08	167,08
ELEC3205AP	Ud SISTEMA DE TIERRAS DE TORRE CPT-LA-32/0,5 ACERA PERIMETRAL Sistema de tierras CPT-LA-32/0,5, compuesto por 4 picas de 1,5m 14mm diámetro, unidos con cable desnudo de cobre de 50mm ² , incluido excavación y posterior rellenado. Acera perimetral de hormigón, con mallazo de 30cm x 30cm como máximo, formado por redondo de 4mm como mínimo. Totalmente instalado, incluso medición. Totalmente instalado, incluso medición.								
	Apoyo nº 417	1				1,00			
							1,00	593,14	593,14
MED0001	Ud MEDICIONES DE PASO Y CONTACTO DE APOYO Mediciones de Paso y Contacto en apoyos con acera perimetral de hormigón								
	Apoyo nº 417	1				1,000			
							1,00	220,00	220,00
MED0002	Ud MEDICIONES DE TIERRAS DE APOYO Mediciones de verificación de tierras de apoyo.								
	Apoyo nº 416	1				1,000			
							1,00	50,00	50,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y linea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL CAPÍTULO 1 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSION.....									9.352,41

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y linea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN									
ELEC0222	Ud Conjunto tripolar de seccionadores Load Buster 24KV Conjunto tripolar de Seccionadores Load Buster 24 KV 630A, a instalar por Iberdrola, incluso terminales bimetalicos y tornillería.						1,00	780,80	780,80
ELEC0223	Ud Soporte Seccionador tipo Load Buster 24KV Cruceta soporte de Seccionadores <24KV, a instalar por Iberdrola, fabricada en hierro galvanizado.						1,00	271,26	271,26
ELEC0218	Ud PROTECCION AVIFAUNA CON CINTA OLIT Instalación de cita tipo OLIT de Raychem, para la protección avifauna. Montaje y colocación.						6,00	95,82	574,92
ELEC0232	Ud Conjunto tripolar de Pararrayos-Autovalvulas 15KV Conjunto tripolar de pararrayos autovalvulas 15KV y 10KA, incluso conexion a tierra.						1,00	431,92	431,92
ELEC0238	Ud Conjunto tripolar de Botellas exterior 12/20KV 240 Conjunto tripolar de botellas terminales de exterior tipo QT-II, retráctiles en frío, para cable 12/20 KV 3x240 mm2 Al.						1,00	579,68	579,68
ELEC0235	Ud Soporte Botellas y Autovalvulas Cruceta soporte de botellas terminales y autovalvulas <24KV, fabricada en hierro galvanizado.						1,00	223,47	223,47
ELEC0243	Ud Proteccion cable en torre / poste Protección de cable en subida de torre o poste, con tubo de acero galvanizado de 5" de diámetro hasta 3 mts y de resto de PVC de 125 mm de diametro, incluso flejado de tubos.						1,00	540,37	540,37
ELEC0272	MI LSMT HEPRZ1 12/20KV 240mm2 Al Línea subterránea de Media Tensión, con cable HEPRZ1 12/20 KV 3x240 mm2 Al, tendido con maquina regulable, en canalización subterránea bajo tubo, incluso transporte, recortes y devolucion de bobinas, segun normativa de la Compañía Distribuidora.						77,00	38,95	2.999,15
ELEC0263	Ud Conjunto tripolar Conector separable T 12/20KV 630A cable 150 Al Conjunto tripolar de conector en separable T (simetrico) atornillable 24 KV 630 A, para cable seco 12/20KV 150mm2 Al, para conexión de cable de MT a Celdas, según normativa de la Compañía Distribuidora.						1,00	615,33	615,33
ENNUE13L	Ud Verificación y ensayo línea subterránea MT Nueva <= 30KV (>50m) Verificación y ensayo de línea subterránea de media tensión de nueva instalación hasta 30KV, con una longitud superior a 50 metros, realizada por personal calificado, incluido redacción de informes, compuesta por las siguientes pruebas: - Condiciones generales - Verificación de continuidad y orden de fases - Colocación de etiquetas de identificación de cable y circuito - Medida de la continuidad y resistencia óhmica de pantalla - Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta - Ensayo de tensión en corriente alterna - Ensayo de descargas parciales								

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y linea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	800,00	800,00
	TOTAL CAPÍTULO 2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.....								7.816,90

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y linea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INSTALACION INTERIOR									
ELEC0045	Ud Celda 1L SF6 24KV Celda de posicion de linea, con seccionador de linea y seccionador de puesta a tierra, en SF6 y 24 KV 400A, incluso suministro de materiales y colocacion, totalmente terminada segun normas de Iberdrola.						2,00	1.865,91	3.731,82
ELEC0011	Ud Celda 1P (ruptor + fusibles) SF6 24KV Celda de posicion de proteccion con ruptor + fusibles asociados, con doble seccionador de puesta a tierra, en SF6 y 24 KV 400A, incluso suministro de materiales y colocacion, totalmente terminada segun normas de Iberdrola.						1,00	2.133,39	2.133,39
ELEC0012	Ud Fusible 40A 24KV Fusible de alto poder de ruptura 40A 24KV, fusión fria, incluso suministro de materiales y colocacion, totalmente terminado segun normas de Iberdrola.						3,00	63,11	189,33
ELEC1014	Ud Interconexion Celda-Trafo Interconexion entre Celda y el Transformador, con cable HEPRZ1 12/20 3x50 Al, conectores enchufables acodado/recto de 24KV, elementos de fijación, incluso suministro de materiales y colocacion, totalmente terminado segun normas de Iberdrola.						1,00	684,96	684,96
ELEC0013	Ud Transformador 400 KVA 13,2/042KV Interior Aceite Transformador trifásico de 400 KVA, con entrada a 13,2 KV y salida a 420/398 V, +2,5% +5% +7,5% +10 % (o regulacion vigente por Iberdrola en el momento de su instalacion), llenado integral en aceite, pasatapas enchufables, incluso suministro de materiales, colocación y anclajes, totalmente terminado segun normas de Iberdrola.						1,00	6.428,12	6.428,12
ELEC0015	Ud Interconexion Trafo- 1 Cuadro B.T. Interconexion entre el Transformador y el Cuadro de B.T., con 11 cables XZ1 0,6/1KV 240 Al, terminales monometálicos M-12, elementos de fijación, incluso suministro de materiales y colocacion, totalmente terminado segun normas de Iberdrola.						1,00	429,77	429,77
ELEC0TG9	Ud Cuadro B.T. 5 salidas + Seccionamiento, telegestión Cuadro de baja tension de 5 salidas 1600A y seccionamiento, con 5 bases fusibles de 400A, con protecciones para alimentacion de telegestión y TI para medida telegestión. incluso suministro de materiales y colocacion, totalmente terminado segun normas de Iberdrola.						1,00	2.554,84	2.554,84
ARCU01	Ud Equipo telecontrol ATG-I-BT-GPRS Equipo de telecontrol formado por: Armario ATG-I-BT-GPRS (Ormazabal), que incluye concentrador y router. Antena omnidireccional 2G/3G WM0822UF-07 (LAMBDA), incluso cableado de control y alimentación, incluso tubo de protección tipo TFA o similar, racores, colocación y pequeño material, totalmente instalado.						1,00	2.304,49	2.304,49
ELEC0P21	Ud Punto de luz y emergencia. Punto de luz y de emrgencia en centro de transformacion/maniobra, con luminaria led 30W y luminaria emergencia 300 Lm, incluso cable, tubo e interruptor, suministro de materiales y colocacion, totalmente terminado segun normas de Iberdrola.						1,00	222,68	222,68

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y linea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ELEC0025	<p>Ud Red tierra herrajes</p> <p>Red de tierras de herrajes para C.T., compuesto por electrodo con 5 picas 2 m, cable forrado 0,6/1kV de cobre de 50 mm2, cable desnudo de cobre de 50 mm2, segun detalle de planos, incluso suministro de materiales y colocacion, totalmente terminada segun normas de Iberdrola.</p>						1,00	358,09	358,09
ELEC0026	<p>Ud Red tierra neutro</p> <p>Red de tierras de neutro para C.T., compuesto por electrodo con 2 picas 2 m, cable forrado 0,6/1kV de cobre de 50 mm2, cable desnudo de cobre de 50 mm2, segun detalle de planos, incluso suministro de materiales y colocacion, totalmente terminada segun normas de Iberdrola.</p>						1,00	456,72	456,72
ELEC0027	<p>Ud Red tierra interior</p> <p>Red de tierras de interiores para C.T., compuesto de:</p> <p>- Instalación en el suelo de mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3x0,3m, conectado en un mínimo de dos puntos opuestos a la puesta a tierra de protección y cubierto de capa de hormigón de un mínimo de 10 cm.</p> <p>- Cable desnudo de cobre de 50 mm2 y grapas dobles y simples para conexionado de todos los herrajes interiores del C.T., incluso suministro de materiales y colocacion, totalmente terminada segun normas de Iberdrola.</p>						1,00	146,38	146,38
ELEC0027	<p>Ud Conjunto cajas seccionamiento tierras</p> <p>Conjunto de 3 cajas de seccionamiento para tierras de herrajes, tierras de neutro e interconexion entre ambas, todas ellas compuestas de envolvente, puente de tierras con pletinas de cobre de 20x3 mm, pletina seccionable accionada por tornillos, zócalo aislante de poliester con fibra de vidrio, tapa transparente, IP54, IK08. Unión de los dos sistemas de tierras con la caja de unión mediante cables unipolares de cobre aislado de 16mm2. Incluso suministro de materiales y colocacion, totalmente terminada segun normas de Iberdrola.</p>						1,00	348,79	348,79
ELEC0030	<p>Ud Accesorios interior C.T. Iberdrola</p> <p>Accesorios para interior C.T.: Armario de primeros auxilios, Banqueta aislante 45KV, Placa de primeros auxilios, Placa de 5 reglas de oro, placas de peligro de muerte, totalmente instalado segun normas de Iberdrola.</p>						1,00	315,23	315,23
MED0003	<p>Ud Mediciones de paso y contacto de C.T.</p> <p>Mediciones de paso y contacto de Centro de Transformación.</p>						1,00	300,00	300,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y linea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
INT00001	<p>Ud Elementos interiores del centro de transformación</p> <p>Elementos interiores del centro de transformación, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 puertas con rejillas de ventilación para peatón y tráfco, metálicas protegidas mediante galvanizado en caliente, grado de protección IP23 e IK10, abatibles 180º grados sobre paramento exterior. La puerta de acceso al tráfco se abrirá únicamente desde interior. Rejilla superior de puerta a tráfco desmontable. Puerta de peaton de codigo 5020216 y puerta de tráfco codigo 5020223 según NI 50.20.03 y planos adjuntos. - Enrejado metálico para defensa de transformador, de hierro pintado, con grado mínimo de proteccion IP1X. La parte más cercana a las puertas deberá de ser desmontable mediante herramienta. Todo ello según plano de detalle. - 4 unidades de antivibrador para transformador de 630 kVA, codigo 5099151 según NI 50.20.03 - Bandeja de PVC 200x60 mm para tendido de puentes de media tensión. - Bastidor para foso de recogida de aceite, con chapa con perforaciones de 20mm de diametro y arido >20mm. - Rejillas de chapa estriada, para los huecos de fosos que queden libres - Dos perfiles galvanizados UPN-160 de 2,3 mts de longitud para colocacion tráfco. - Puerta de edificio metálica pintada con tratamiento exteior, de doble hoja y dimensiones de 2,10x1,44. - Candado o bombin normalizado de Iberdrola - Pintado de paredes y techo interiores con pintura plastica blanca <p>Incluido el pintado de todos los elementos metálicos. Todo ello según planos de detalle, incluido colocación, totalmente terminado.</p>						1,00	3.985,00	3.985,00
CO000001	<p>Ud Obra civil de fosos del centro de transformación</p> <p>Obra civil de construcción de fosos interiores del centro de transformacio)(fosos de media tensión, baja tensión y de recogida de aceite de transformador), compuesta por rotura de solera existente, excavación, encofrado, hormigonado, lucido, totalmente terminado, según las dimensiones detalladas en los planos adjuntos.</p>						1,00	2.150,00	2.150,00
TOTAL CAPÍTULO 3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INSTALACION INTERIOR.....									26.739,61

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y línea alimentación en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN OBRA CIVIL ENVOLVENTE									
OC1	m3 DEMOLICION DE MURO DE HORMIGON Demolición de muro de hormigón armado para puertas de centro de transformación, con medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte, carga manual sobre contenedor, transporte y entrega en centro de gestión de residuos, incluso tasas GR .								
	Puerta trafo	1	1,60	3,00	0,30	1,44			
	Puerta peaton	1	1,10	2,30	0,30	0,76			
							2,20	308,83	679,43
OC2	m2 MURO DE CARGA DE TERMOARCILLA Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², recibida en ambos lados con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación.								
	Pared CT	1	5,30	3,10		16,43			
	Pared CT	1	3,70	3,10		11,47			
							27,90	24,75	690,53
OC3	m2 FORJADO UNIDIRECCIONAL Forjado unidireccional de hormigón armado, horizontal, canto 25 = 20+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón de 0,104 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, con una cuantía total de 2 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; semivigueta armada con zapatilla de hormigón; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares ni las vigas								
	Techo CT	1	5,30	3,70		19,61			
							19,61	63,02	1.235,82
OC4	m3 HORMIGON ZUNCHOS Zuncho de apoyo de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m³; montaje y desmontaje de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso alambre de atar y separadores.								
		1	5,30	0,20	0,30	0,32			
		1	3,70	0,20	0,30	0,22			
							0,54	340,72	183,99
OC5	m APOYO PERFIL L100.10 Formación de apoyo para forjado unidireccional en muro de hormigón con perfil L100.10 de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, anclado al muro mediante anclajes químicos compuestos por resina y varilla roscada de acero inoxidable A4-70 con tuerca y arandela de 10 mm de diametro, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.								

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y linea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	5,30			5,30			
		1	3,70			3,70			
							9,00	121,26	1.091,34
TOTAL CAPÍTULO 4 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN OBRA CIVIL ENVOLVENTE.....									3.881,11

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y línea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 LÍNEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSIÓN									
ELEC0321	Ud Salida cables BT 240 desde C.T. o conexión a CGP Salida de cables de BT 3x240+1x150 mm2 Al o conexión a CGP, incluso terminales monometallicos, según normativa de la Compañía Distribuidora.						1,00	95,94	95,94
ELEC0081	Ud Fusible B.T. 315A Colocacion de fusible de 315A 500V, sobre base de cuadro de BT.						3,00	10,09	30,27
ELEC0311S	MI LSBT XZ1 (S) 0,6/1KV 240mm2 Al Línea subterránea de Baja Tensión, con cable XZ1 (S) KV 3x240 +1x150 mm2 Al, tendido con maquina regulable en canalización subterránea bajo tubo, incluso comprobación de cables subterráneos según norma de Iberdrola MT 2.33.15, sellado de puntas, transporte, recortes, empalmes y devolución de bobinas, según normativa de la Compañía Distribuidora.						11,00	27,24	299,64
TOTAL CAPÍTULO 5 LÍNEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSIÓN.....									425,85

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y linea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 OBRA CIVIL CANALIZACIONES									
CANAASIMR	Ud Arqueta electrica simple Iberdrola tapa redonda Arqueta de hormigon troncopiramidal simple, tapa redonda, para electricidad de 100x100x100cm de medidas interiores, segun detalle de planos, incluso tubos recibidos solera y drenaje, completa y terminada.						1,00	367,59	367,59
CANAADOBR	Ud Arqueta electrica doble Iberdrola tapa redonda Arqueta de hormigon troncopiramidal doble, tapa redonda, para electricidad de 200x100x100cm de medidas interiores, segun detalle de planos, incluso tubos recibidos solera y drenaje, completa y terminada.						2,00	645,57	1.291,14
CAN002TC	MI Canaliz. electrica 2T-C Canalizacion electrica reforzada de media/baja tension formada por excavacion en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocacion de 2 tubos de PEAD de 160mm corrugados y un tetratubo de PEAD de diametro 4x40mm colocado con conjunto soporte abrazadera, relleno de zanja hormigón HNE-15 y zahorras artificiales compactadas ZA-40, banda de señalizacion, segun detalle de planos. (Tipo 0.2.C, 2.0.C y 0.0.2.C).						60,00	41,09	2.465,40
CAN006TC	MI Canaliz. electrica 6T-C Canalizacion electrica reforzada de media/baja tension formada por excavacion en zanja, perfilado y limpieza del fondo, colocacion de 6 tubos de PEAD de 160mm corrugados y un tetratubo de PEAD de diametro 4x40mm colocado con conjunto soporte abrazadera, relleno de zanja hormigón HNE-15 y zahorras artificiales compactadas ZA-40, banda de señalizacion, segun detalle de planos. (Tipos 0.6.C, 3.3.C y 0.3.3.C).						6,00	72,13	432,78
G219A5-8	m Corte lineal doble de pavimentos Corte lineal de firmes y pavimentos de cualquier tipo y en todo su espesor, por medios mecánicos y manuales. Incluye el replanteo previo y todas las operaciones necesarias para evitar daños en los servicios existentes.								
	Canalizacion MT	1	60,00			60,00			
	Canalizacion BT	1	6,00			6,00			
							66,00	0,98	64,68
G219A2-8	m² Demolición de pavimento de calzadas y aceras Demolición de firme y pavimento en acera y calzadas en todo su espesor, incluido losa de hormigón y parte proporcional de bordillo, rigola y/o caz, mediante el empleo de retroexcavadora con martillo rompedor; carga manual y mecánica de escombros sobre camión o contenedor y transporte del material resultante a vertedero.								
	Canalizacion MT	1	60,00	0,45		27,00			
	Canalizacion BT	1	6,00	0,60		3,60			
							30,60	4,02	123,01
HORAC001	m² Pavimento de Hormigón Pavimento de hormigón en calzada HNE-20/P/10 en capa de 20 cms de espesor; de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, vertido desde camión, tendido, regleado, vibrado manual, acabado cepillado de la superficie, incluso p/p. de juntas todo ello totalmente acabado.								
	Canalizacion MT	1	60,00	0,45		27,00			
	Canalizacion BT	1	6,00	0,60		3,60			
							30,60	16,12	493,27
TOTAL CAPÍTULO 6 OBRA CIVIL CANALIZACIONES.....									5.237,87

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y linea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 7 VARIOS									
SELLAESP160	Ud Sellado de tubos en canalizacion electrica Tubo 160mm Sellado de tubo de 160mm diametro, con espuma de poliuretano, segun normativa de la Compañia Distribuidora.						6,00	3,86	23,16
TAPON160	Ud Taponado tubos en canalización eléctrica Tapón de PVC 160mm de diametro, para tubos vacios, segun normativa de Iberdrola.						14,00	5,43	76,02
TOMDAT	MI Toma de datos y croquis para entrega a Iberdrola Toma de datos y croquis para la entrega a Iberdrola, segun normativa de Iberdrola.						81,00	0,33	26,73
TOTAL CAPÍTULO 7 VARIOS.....									125,91

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y linea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD									
G07E001	ud Seguridad y Salud								
	Medidas de protección individuales y colectivas, según estudio básico de seguridad.								
							1,00	526,25	526,25
TOTAL CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD.....									526,25

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y linea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 9 GESTION DE RESIDUOS									
RESIDUOS	Ud Gestión de residuos de construcción y demolición								
	Gestión de residuos de construcción y demolición que se producirán durante la obra.								
							1,00	907,71	907,71
TOTAL CAPÍTULO 9 GESTION DE RESIDUOS.....									907,71

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CT COOPERATIVA y línea alimentacion en Yécora

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 OBRA A REALIZAR POR IBERDROLA									
OBRAIBERD	Ud OBRA A REALIZAR POR IBERDROLA								
	<p>Trabajos a realizar por Iberdrola, que comprende la sustitución del apoyo nº 333, así como el tendido de conductor desde dicho apoyo nº 333 hasta el apoyo nº 416 y la conexión y desconexión de la línea de baja tensión, compuesto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalación de una torre de perfiles metálicos galvanizados en caliente, tipo C-4500-16, con Técnicas de Trabajos en Tensión, 1 placa de peligro y señalización. Excavación, hormigonado, armado e izado de apoyo. Transporte y acopio de materiales, retirada de tierras procedentes de la excavación a vertedero. - Desmontaje de poste existente, incluso postes, herrajes, aislamiento; retirada a vertedero o almacenes de la empresa suministradora. - 2 Ud de crucetas metálicas galvanizada en caliente, tipo RC2-15-S. - 9 Ud de conjunto aislamiento y protección avifauna PECA 1000, compuesto por aislador baston polimerico de Silicona rubber light grey, nucleo de fibra de vidrio reforzada, espiral salvapajaros de 12mm de diametro de PVC, herrajes norma 16 horquilla / bola de acero galvanizado en caliente, grapa de amarre en aleación de aluminio fundido y abrazadera de acero. - 1 Ud de conjunto de suspensión, para cables LA-30/56/78, 63-A1 con tensión <24KV, compuesto por aislador de composite anilla-vastago de nivel de polución II, U70YB20, rotula corta R-16 y grapa de amarre GS-1. - Aislamiento de los puentes en el apoyo, mediante la instalación de cita tipo OLIT de Raychem, para la protección avifauna. Montaje y colocación. - 94 metros de tendido de línea aérea simple circuito, con cable de aluminio - acero, tipos LA-56, terminales de aluminio de conexión. Tendido, tensado, regulado y conexión. Transporte y acopio de materiales. - Regulado de línea aérea simple circuito, con cable existente de aluminio - acero tipo LAC-28, en una longitud de 323 metros, terminales de aluminio de conexión. Tendido, tensado, regulado y conexión. - Sistema de tierras en nuevo apoyo del tipo CPT-LA-1P/0,5, compuesto por 1 picas de 1,5m 14mm diámetro, unido al apoyo con cable desnudo de cobre de 50mm², incluido excavación y posterior relleno. Totalmente instalado, incluso mediciones de verificación de tierras de apoyo. - Conexión de nueva línea subterránea de baja tensión con línea existente y desconexión de línea BT en el lugar señalado en los planos adjuntos, incluso empalme premoldeado en frío, según normativa de la Compañía Distribuidora. 								
							1,00	8.205,63	8.205,63
	TOTAL CAPÍTULO 10 OBRA A REALIZAR POR IBERDROLA.....								8.205,63
	TOTAL.....								63.219,25

PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

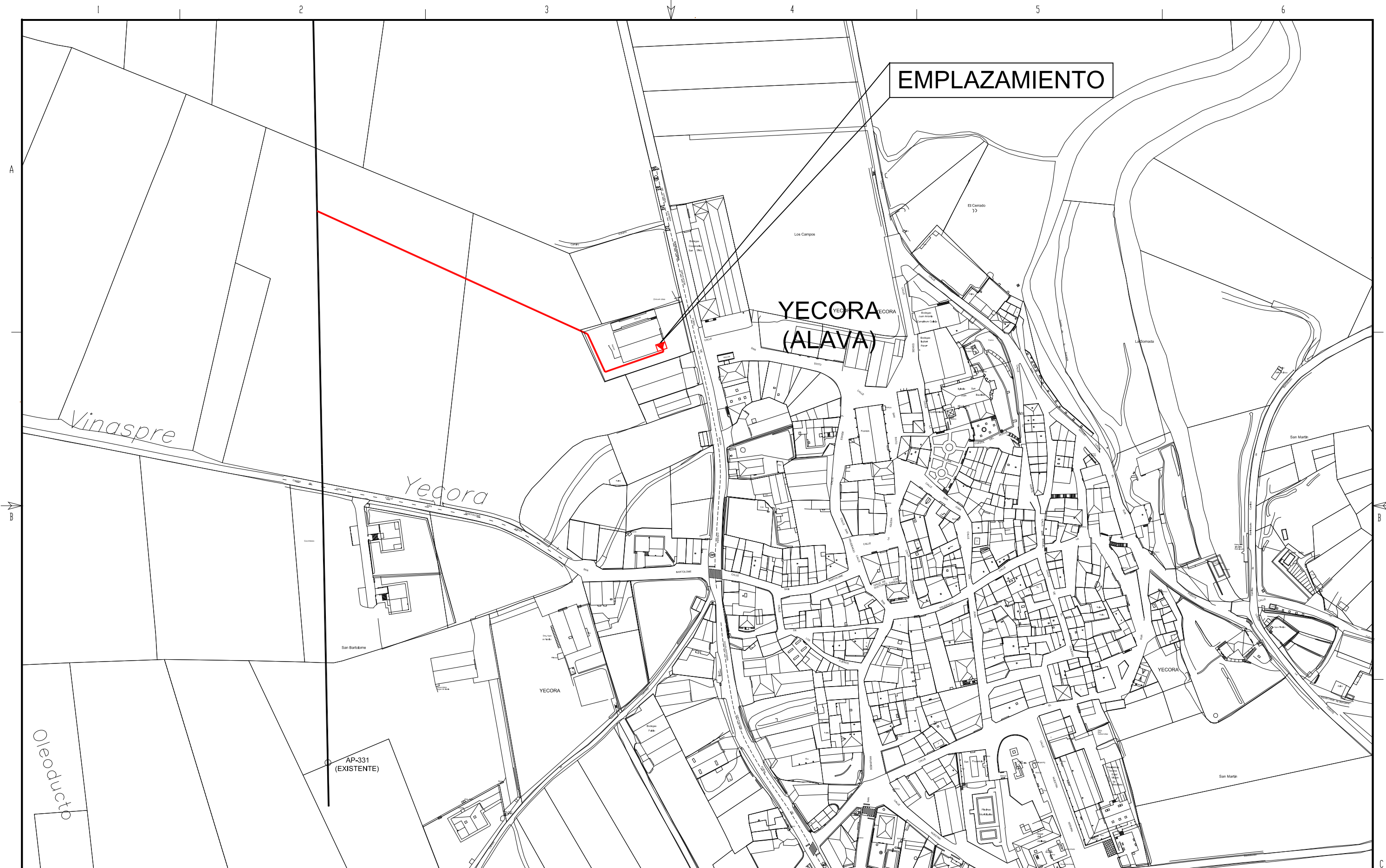
CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	LINEA AEREA DE MEDIA TENSION	9.352,41
2	LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION	7.816,90
3	CENTRO DE TRANSFORMACION, INSTALACION INTERIOR	26.739,61
4	CENTRO DE TRANSFORMACION, OBRA CIVIL ENVOLVENTE	3.881,11
5	LINEA SUBTERRANEA DE BAJA TENSION.....	425,85
6	OBRA CIVIL CANALIZACIONES	5.237,87
7	VARIOS	125,91
8	SEGURIDAD Y SALUD	526,25
9	GESTION DE RESIDUOS.....	907,71
10	OBRA A REALIZAR POR IBERDROLA	8.205,63
		<hr/>
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		63.219,25
13,00 % Gastos generales		8.218,50
6,00 % Beneficio industrial		3.793,16
		<hr/>
SUMA		75.230,91
21,00 % I.V.A.		15.798,49
		<hr/>
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA		91.029,40


Julio, 2.016
El Ingeniero Técnico Industrial

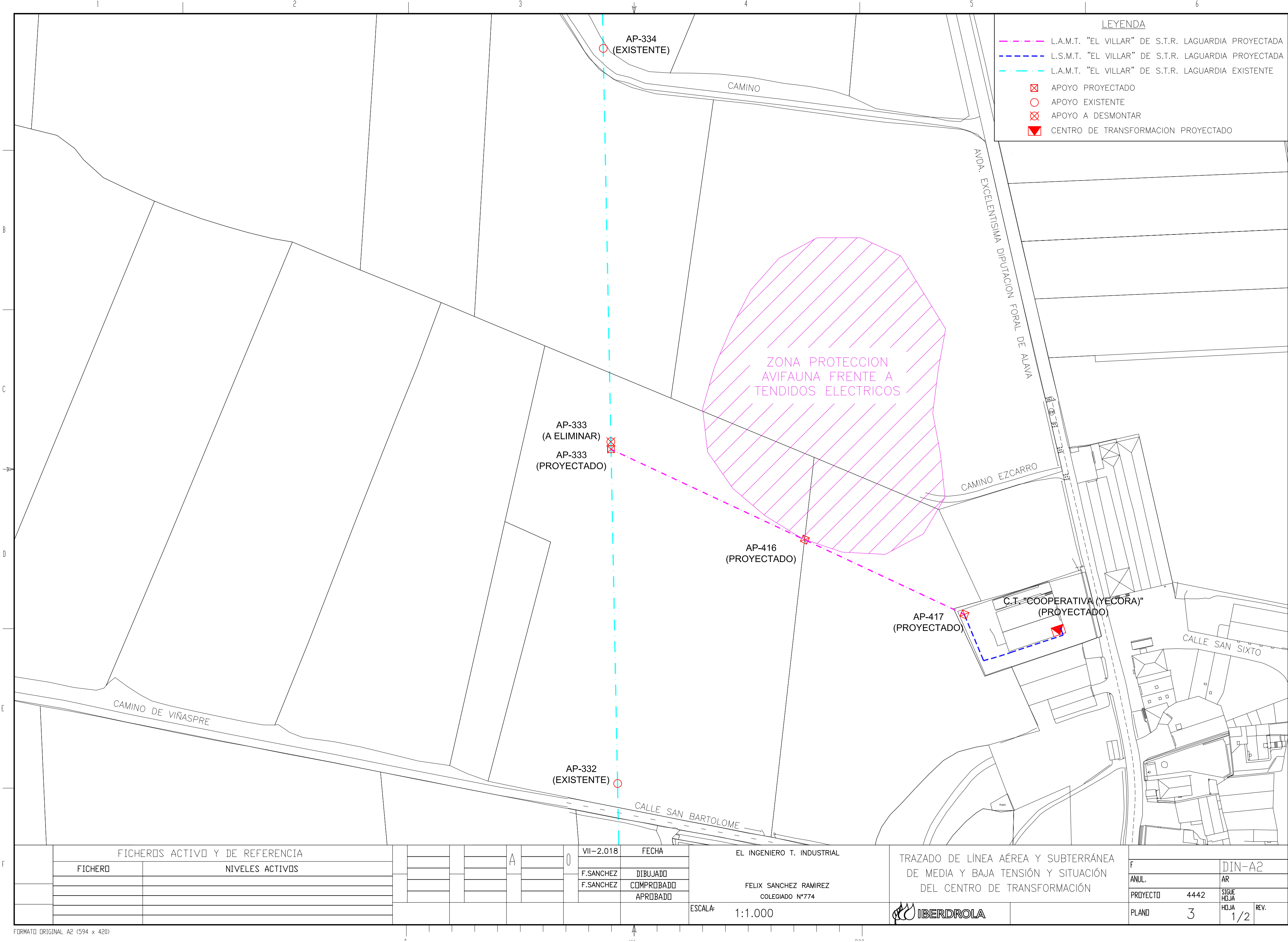
Félix Sánchez Ramírez
Colegiado Nº 774

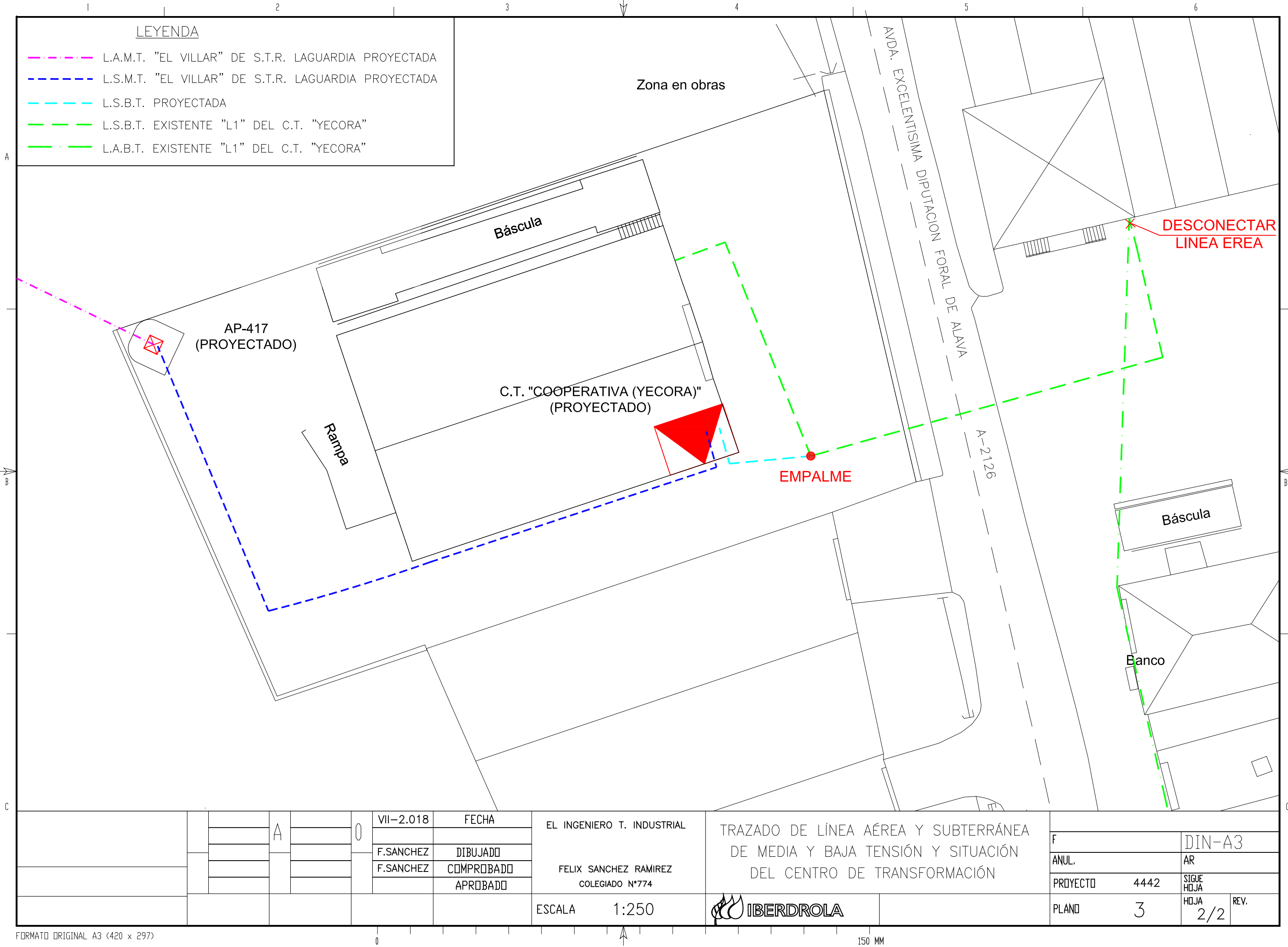
PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACION DENOMINADO "COOPERATIVA (YECORA)" Y LÍNEA MIXTA
(AÉREA-SUBTERRÁNEA) A 13,2 KV DE ALIMENTACION AL MISMO, EN YECORA (ALAVA);
PROPIEDAD DE IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

PLANOS



		A	0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN				
				F.SANCHEZ	DIBUJADO			FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774			
				F.SANCHEZ	COMPROBADO						
					APROBADO						
						ESCALA 1:2.000			PROYECTO 4442	SIGUE HOJA	
									PLANO 2	HOJA	REV.

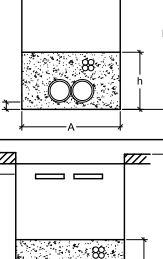
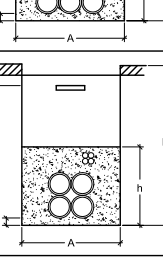
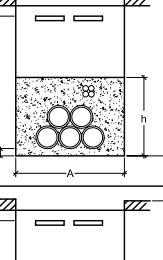
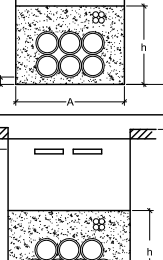
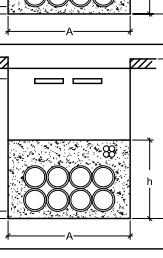
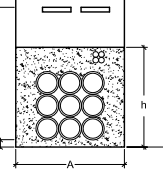
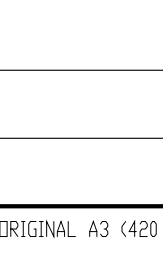



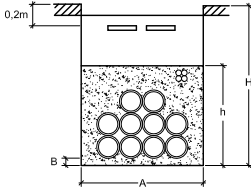
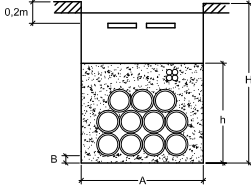
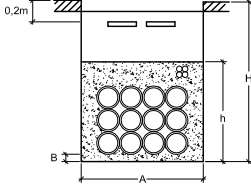
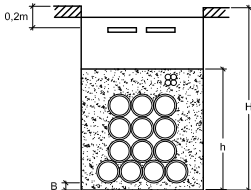
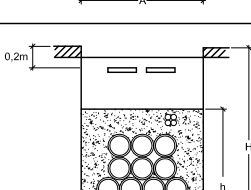
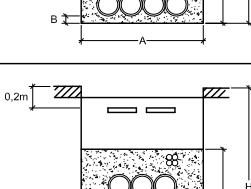
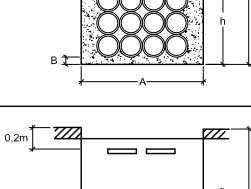


		A	0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774	TRAZADO DE LÍNEA AÉREA Y SUBTERRÁNEA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN Y SITUACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN		F		DIN-A3	
				F.SANCHEZ	DIBUJADO				ANUL.		AR	
				F.SANCHEZ	COMPROBADO				PROYECTO	4442	SIGUE HOJA	
					APROBADO				PLANO	3	HOJA	REV.
						ESCALA	1:250	IBERDROLA			2/2	

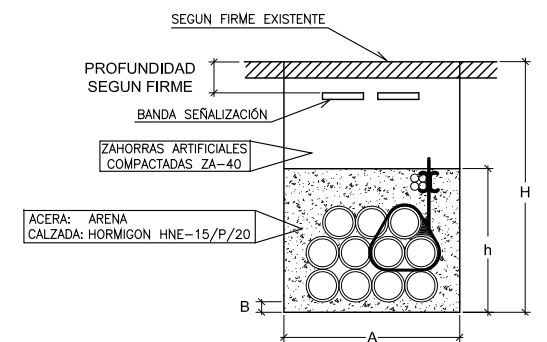


NOTA: TODA LA CANALIZACIÓN DISPONDRÁ DE TETRATUBOS

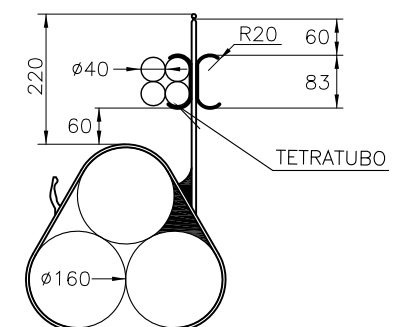
CANALIZACION EN ACERA Y CALZADA, BT y MT						
Sección	Nº Tubos	A (m)	B (m)	H (m) ACERA	H (m) CALZADA	Altura asiento h (m)
	2	0,45	0,05	1,00	1,05	0,40
	3	0,60	0,05	1,00	1,05	0,40
	4	0,45	0,05	1,00	1,20	0,55
	5	0,60	0,05	1,00	1,20	0,55
	6	0,60	0,05	1,00	1,20	0,55
	7	0,80	0,05	1,00	1,20	0,55
	8	0,80	0,05	1,00	1,20	0,55
	9	0,60	0,05	1,20	1,35	0,70

CANALIZACION EN ACERA Y CALZADA, BT y MT						
Sección	Nº Tubos	A (m)	B (m)	H (m) ACERA	H (m) CALZADA	Altura asiento h (m)
	10	0,80	0,05	1,20	1,35	0,70
	11	0,80	0,05	1,20	1,35	0,70
	12	0,80	0,05	1,20	1,35	0,70
	13	0,80	0,05	1,40	1,50	0,85
	14	0,80	0,05	1,40	1,50	0,85
	15	0,80	0,05	1,40	1,50	0,85
	16	0,80	0,05	1,40	1,50	0,85

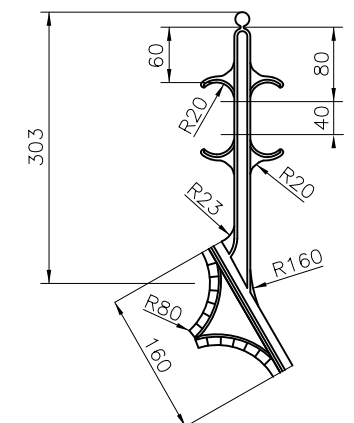
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS



DETALLE CONJUNTO SOPORTE Y ABRAZADERA



DETALLE SOPORTE PARA TUBO DE 160mmØ




NOTAS:

1) CUANDO EXISTAN IMPEDIMENTOS QUE NO PERMITAN LOGRAR LAS MENCIONADAS PROFUNDIDADES, ÉSTAS PODRÁN REDUCIRSE, DISPONIENDO PROTECCIONES MECÁNICAS SUFICIENTES. P.E. CHAPA DE ACERO $\geq 3\text{mm}$, EN LA PARTE SUPERIOR DEL ASIENTO DE LOS TUBOS

2) LOS CRUZAMIENTOS CON OTROS SERVICIOS EXISTENTES, SE REALIZARÁN SEGÚN EL REGLAMENTO DE LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION, EN EL APARTADO 5.2 DE LA ITC-LAT-06, TAL COMO SE DETALLA EN LA MEMORIA DEL PROYECTO.

3) ADEMÁS, TENDRÁN CONSIDERACIÓN DE CALZADA, LAS ZONAS PAVIMENTADAS HASTA FACHADA, EN EL CASO DE NO EXISTIR UNA DELIMITACIÓN FÍSICA DE ACERA.

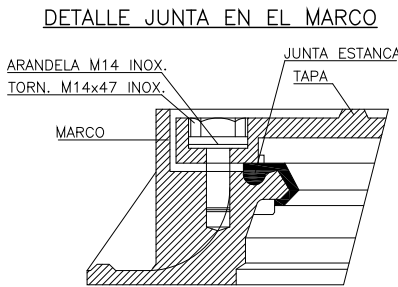
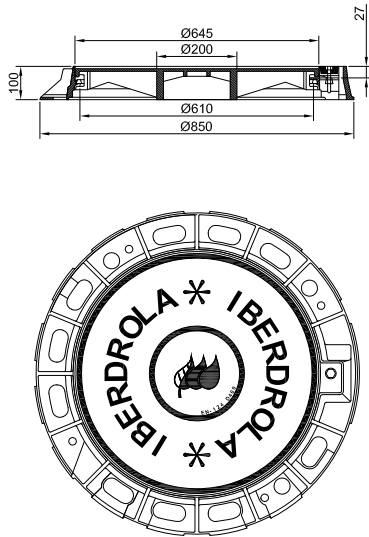
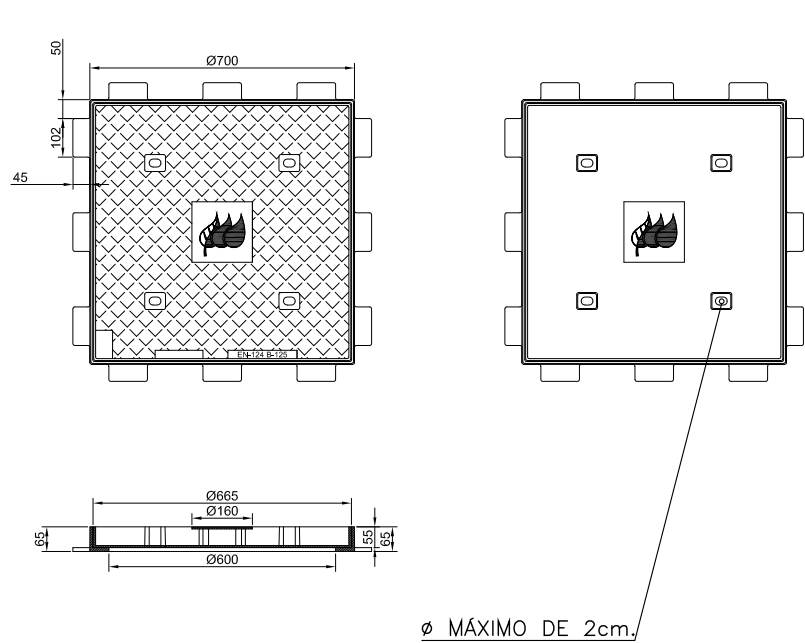
EN LOS APARTADOS 1) Y 2), CONSULTAR A LA DIRECCIÓN DE OBRA,

					VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	SECCIONES TIPO			
		A		0					F	DIN-A3	
					F.SANCHEZ	DIBUJADO			ANUL.	AR	
					F.SANCHEZ	COMPROBADO			PROYECTO	4442	SIGUE HOJA
						APROBADO	FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774				
							ESCALA S/E	 IBERDROLA	PLANO 5	HOJA	REV.

MARCOS-TAPAS DE FUNDICION

ESCALA 1/20

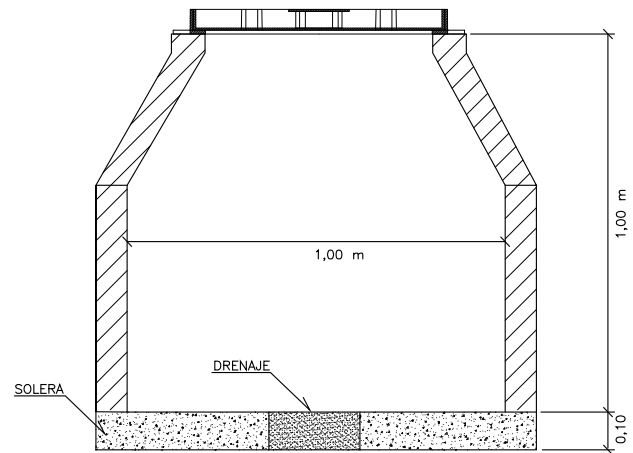
MARCOS-TAPAS DE FUNDICION



DESIGNACION	DIMENSIONES (mm)	MASA MAX. (Kg)	CARGA CONT. (daN)
MARCO-M2	700x700	21	125
TAPA-T2	665x665	39	125

DESIGNACION	DIMENSIONES (mm)	MASA MAX. (Kg)	CARGA CONT. (daN)
MARCO-M3	850Ø	30	400
TAPA-T3	646Ø	40	400

ARQUETA SIMPLE

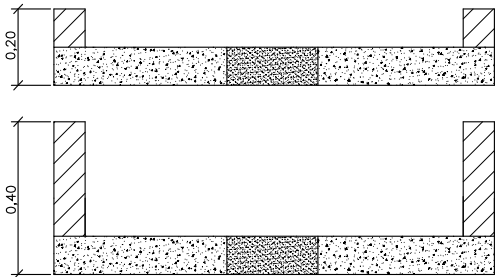


SOLERA DE HORMIGON EN MASA H-175. DRENAJE EN LA PARTE CENTRAL

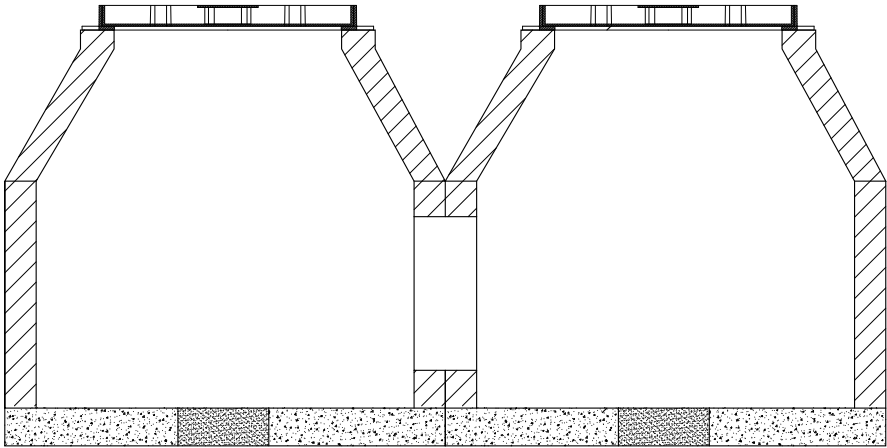
CONSTRUCCION DE ARQUETAS

- PAREDES**
ACERA: Hormigon H-175 u obra de fábrica de ladrillo macizo a 1/2 hasta asentado con mortero de cemento y rebocado interiormente
CALZADA: Hormigon H-175
- MARCOS Y TAPAS**
ACERA: M2+T2 (Cuadrado) s/NI MTDYC 2.03.21
CALZADA: M3+T3 (Redonda) s/NI MTDYC 2.03.21

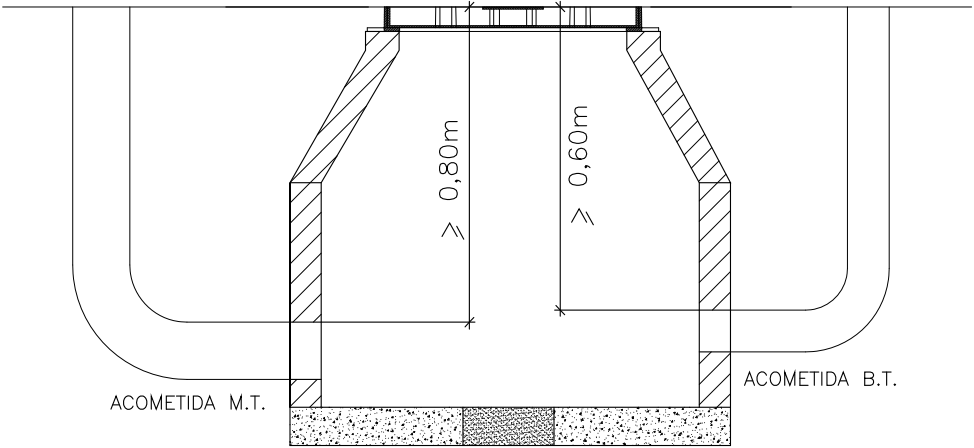
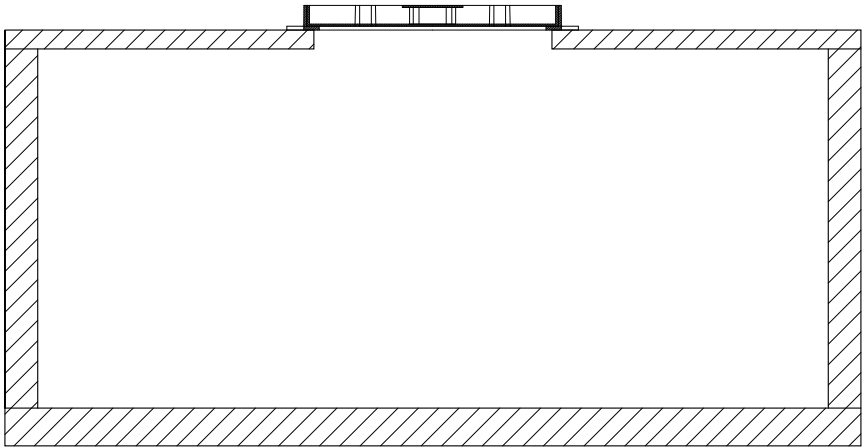
SUPLEMENTOS INFERIORES
SEGUN PROFUNDIDAD DE CANALIZACION



ARQUETA DOBLE (OPCION A)

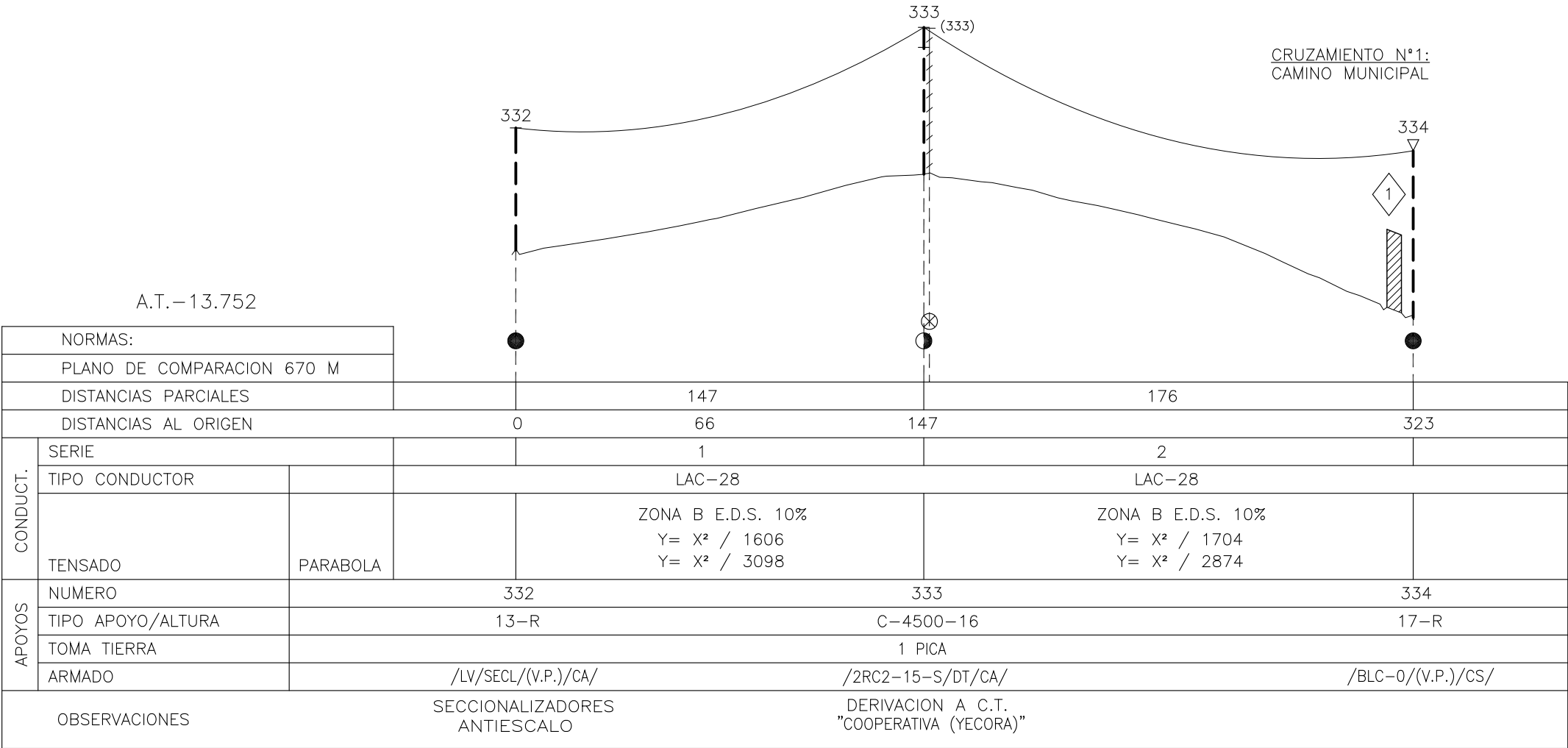


ARQUETA DOBLE (OPCION B)



		A	0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	ARQUETAS TIPO			
				F.SANCHEZ	DIBUJADO			F		
				F.SANCHEZ	COMPROBADO			ANUL.		
					APROBADO	FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774		PROYECTO 4442		
						ESCALA S/E		PLANO 6		
								SIGUE HOJA		
								HOJA REV.		

U.T.M. ETRS89	
X	543125,40
Y	4713239,65
Z	688,7



LEYENDA

- ⊗

◐

▣

⚡

■

□

APOYO EXISTENTE

APOYO A SUPRIMIR

APOYO A COLOCAR

TORRE PROYECTADA

POSTE HORMIGON A DESMONTAR

POSTE HORMIGON EXISTENTE

POSTE HORMIGON PROYECTADO
- · — · —

- - - - -

— — — — —

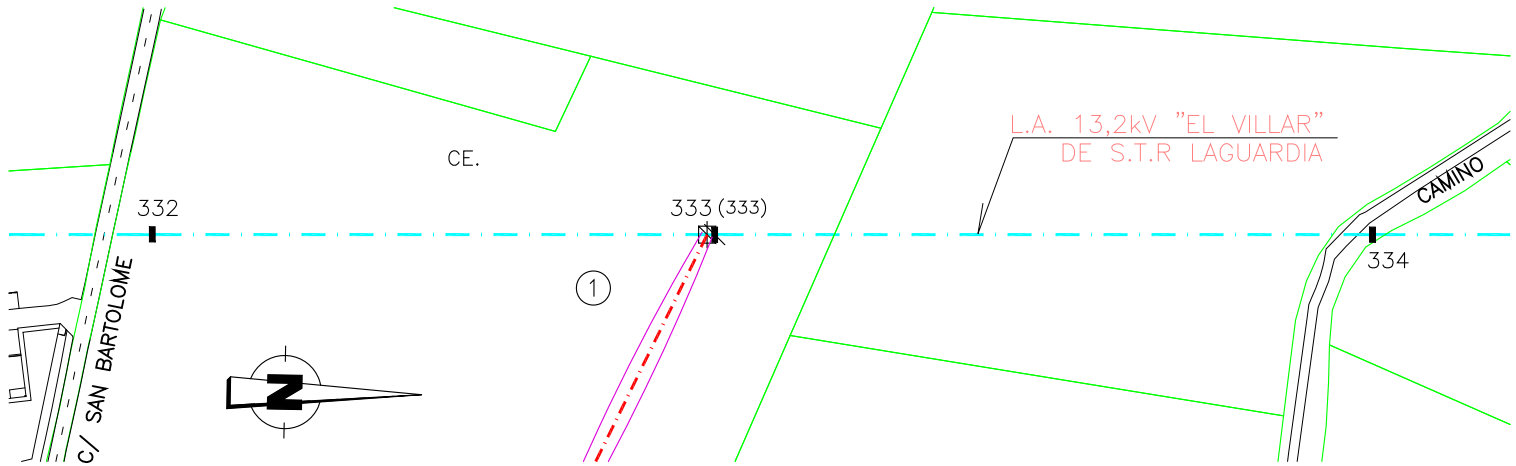
— — — — —
- LINEA AEREA 13,2 KV PROYECTADA

LINEA AEREA 13,2 KV EXISTENTE

LIMITE SERVIDUMBRE DE VUELO

LIMITE CATASTRAL
- PERFIL

PLANTA



LEYENDA DE CULTIVOS

- CE. CEREAL
IN. INDUSTRIAL

Nº	POL.	PARCELA	PROPIETARIO
1	1	2	BLANCA ECHAZARRETA IRADIER

TERMINO MUNICIPAL DE YECORA (ALAVA)

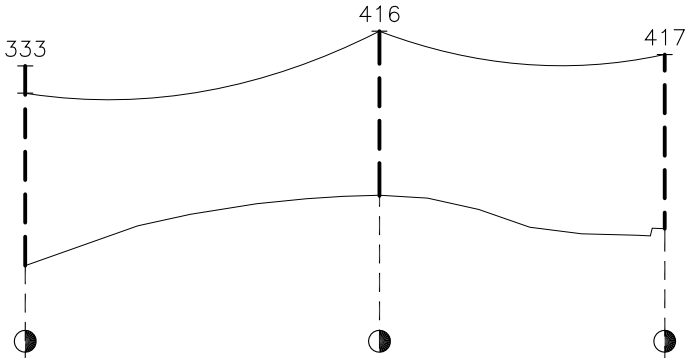
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

LINEA AÉREA 13,2 KV "EL VILLAR" DE S.T.R. LAGUARDIA

U.T.M. ETRS89	
X	543125,40
Y	4713239,65
Z	688,7

U.T.M. ETRS89	
X	543210,33
Y	4713200,00
Z	693,3

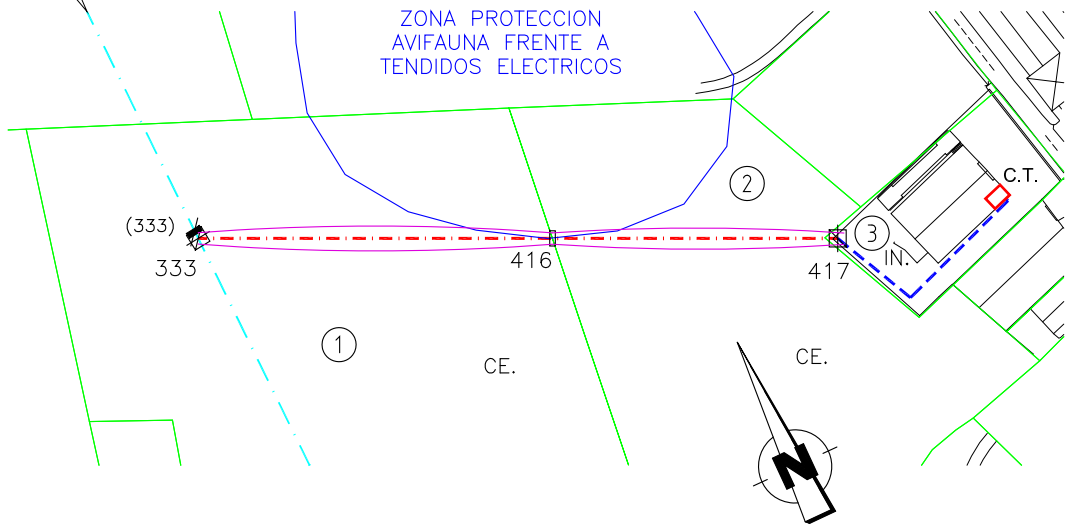
U.T.M. ETRS89	
X	543278,71
Y	4713168,07
Z	691,1



NORMAS:	
PLANO DE COMPARACION 680 M	
DISTANCIAS PARCIALES	
DISTANCIAS AL ORIGEN	
CONDUCT.	SERIE
	TIPO CONDUCTOR
	TENSADO
	PARABOLA
APOYOS	NUMERO
	TIPO APOYO/ALTURA
	TOMA TIERRA
	ARMADO
OBSERVACIONES	

- LEYENDA**
- APOYO EXISTENTE
 - ⊗ APOYO A SUPRIMIR
 - ◐ APOYO A COLOCAR
 - ▣ TORRE PROYECTADA
 - ⌵ POSTE HORMIGON A DESMONTAR
 - ▬ POSTE HORMIGON EXISTENTE
 - ▭ POSTE HORMIGON PROYECTADO
 - LINEA AEREA 13,2 KV PROYECTADA
 - .-.- LINEA AEREA 13,2 KV EXISTENTE
 - LINEA SUBT. 13,2 KV PROYECTADA
 - LIMITE SERVIDUMBRE DE VUELO
 - LIMITE CATASTRAL

L.A. 13,2kv "EL VILLAR"
DE S.T.R LAGUARDIA



LEYENDA DE CULTIVOS

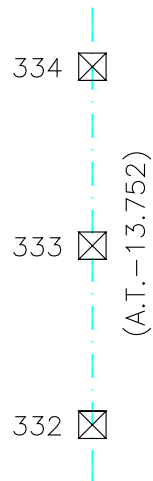
CE. CEREAL
IN. INDUSTRIAL

Nº	POL.	PARCELA	PROPIETARIO
1	1	2	BLANCA ECHAZARRETA IRADIER
2	1	1	VISITACION LOPEZ SOLA
3	1	1437	AYUNTAMIENTO DE YECORA

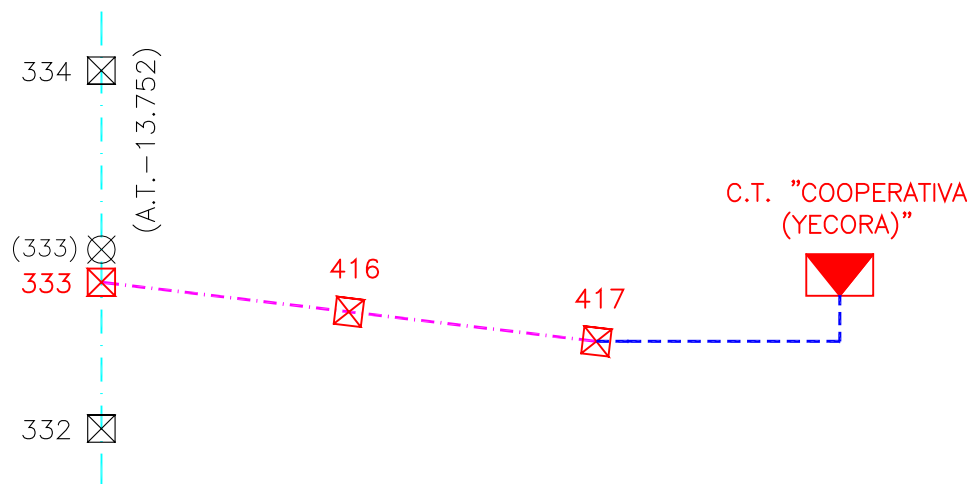
TERMINO MUNICIPAL DE YECORA (ALAVA)





		A	O	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	LINEA AÉREA 13,2 KV "EL VILLAR" DE S.T.R. LAGUARDIA TRAMO ALIMENTACION AL C.T. "COOPERATIVA" (YERCORA) TERMINO MUNICIPAL DE YECORA (ALAVA) PERFIL, PLANTA Y CRUZAMIENTOS APOYOS: 333-416-417				
				F.SANCHEZ	DIBUJADO			F		DIN-A3	
				F.SANCHEZ	COMPROBADO			ANUL.		AR	
					APROBADO			PROYECTO 4442		SIGUE HOJA	
						FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774					
						ESCALA V 1:500 H 1:2.000	 IBERDROLA		PLANO 8	HOJA	REV.


SITUACION ACTUAL



SITUACION PROYECTADA



-  L.A.M.T. "EL VILLAR" DE S.T.R. LAGUARDIA EXISTENTE
 L.A.M.T. "EL VILLAR" DE S.T.R. LAGUARDIA PROYECTADA
 L.S.M.T. "EL VILLAR" DE S.T.R. LAGUARDIA PROYECTADA
 CENTRO DE TRANSFORMACION PROYECTADO

		A		0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774				
					F.SANCHEZ	DIBUJADO					
					F.SANCHEZ	COMPROBADO					
								APROBADO	ESCALA — —		
SITUACION ACTUAL Y PROYECTADA								F		DIN-A4V	
								ANUL.		AR	
								PROYECTO 4442		SIGUE HOJA	
 IBERDROLA								PLANO 9		HOJA	



1.516

1.4

PUERTA UNA HOJA
CON VENTILACION
CODIGO: 5020216

0.96

0.9

REJILLA
SALIDA
AIRE

2.716

2.1

0

REJILLA
ENTRADA
AIRE

LA REJILLA SUPERIOR
DE LA PUERTA DE TRAFIO
SERA DESMONTABLE

PUERTA DOS HOJAS
CON VENTILACION
CODIGO: 5020223

0.9

0.9

REJILLA
ENTRADA
AIRE

2.94

2.06

Technical drawing of a lightning protection system for a building. The drawing shows a cross-section of a wall and roof. A lightning rod is mounted on the roof, connected to a down conductor (VALLADO PROTECCION CODIGO: 5020310) that runs vertically down the wall. The down conductor is connected to a horizontal base plate (CHAPA ESTRIMADA 5mm ESPESOR). The base plate is connected to a lightning protection system (CELDA 2-L11-P). The drawing also shows a lightning protection system (CUADRO B.T.) with a lightning rod and a lightning protection system (CUADRO B.T.) with a lightning rod. Dimensions are given in meters: 3.1, 0.2, 0.4, 1.8, 2, 0.7, 2.1, 2.10, 2.26. A ground symbol is shown at the bottom right.

**DIMENSIONES INTERIORES
DEL HABITACULO:**
- ALTURA: 3,10 mts
- ANCHO: 3,50 mts
- FONDO: 5,10 mts

3.1

0.2

CELDAS
2-L+1-P

RELLENO HORMIGON

CHAPA GALVANIZADA
1.5mm, ESPESOR
PERFORACIONES Ø15mm
CON ARBO 20mm

PERFIL UPN 160

FOSO RECOGEDOR DE AGUA

0.45 0.4 1.85 2 0.4

SOLERA ACTUAL

3.1

0.2

0.35 0.5 0.48 0.55

CHAPA ESTRIBADA
5mm ESPESOR

RELLENO HORMIGON

SOLERA ACTUAL

MALLAZO ELECTROSOLDADO CON REDONDOS DE
DIAMETRO NO INFERIOR A 4 mm, FORMANDO UNA
RETICULA NO SUPERIOR A 0.300x0.30 m, CONECTADO
EN UN MINIMO DE DOS PUNTOS OPUESTOS A LA PUESTA
A TIERRA DE PROTECCIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACION
Y CUBIERTO CON CAPA DE HORMIGON DE 10cm MINIMO

9 TUBOS Ø110mm

4 TUBOS Ø160mm
TETRATUBO 4x4xØ40mm

Technical drawing of a safety enclosure (VALLADO PROTECCION) with dimensions and labels:

- VALLADO PROTECCION CODIGO: 5020310**: Label for the safety enclosure.
- 1.6**: Width of the enclosure.
- 3.1**: Total height of the enclosure.
- 1.8**: Height of the enclosure from the base to the top of the enclosure.
- 0.4**: Height of the base.
- 0.2**: Height of the base from the ground level.
- RELLENO HORMIGON**: Label for the concrete fill.
- 0.55**: Width of the concrete fill.
- 0.45**: Width of the concrete fill.
- SOLERA ACTUAL**: Label for the current slab.

ARMARIO TELEGESTION

BATERIA

CUADRO E.T.

CHAPA GALVANIZADA
1.5mm, ESPESOR
PERFORACIONES Ø15mm
CON ARIDO 20mm

CHAPA ESTRIADA
5mm ESPESOR

+0

9 TUBOS Ø110mm

0.8

0.4

0.2

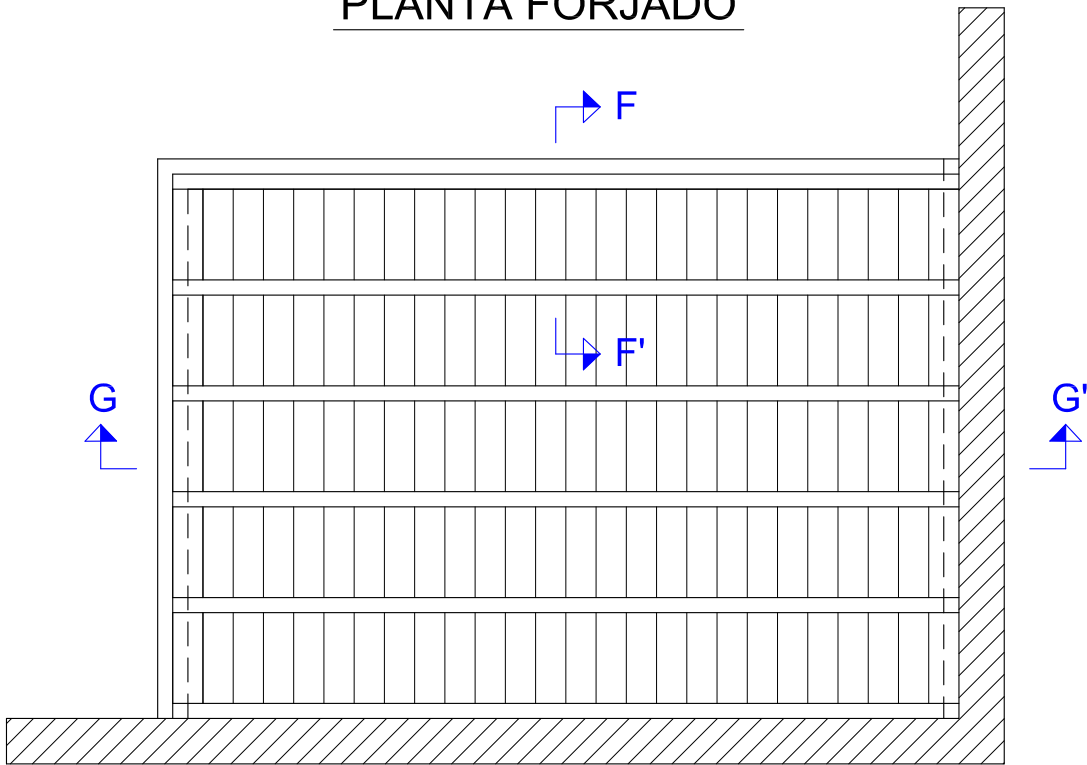
0.3

1.2

0.25

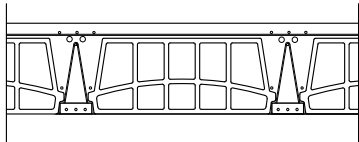
FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA							VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN "COOPERATIVA (YECORA)"					
FICHERO	NIVELES ACTIVOS				A						F	DIN-A2			
							F.SANCHEZ	DIBUJADO			ANUL.	AR			
							F.SANCHEZ	COMPROBADO			PROYECTO	4442	SIGUE HOJA		
								APROBADO	FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774		PLANO	10	HOJA	1/2	REV.
									ESCALA:		1:50				

PLANTA FORJADO

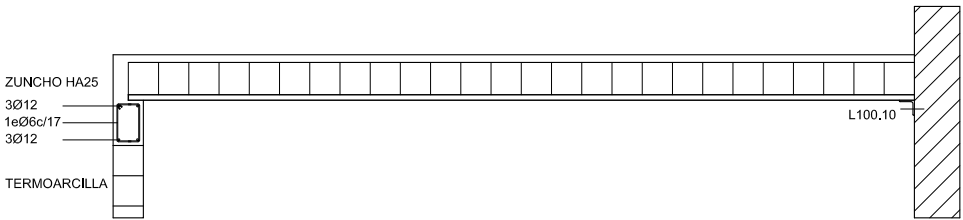


SECCION F-F'

(ESCALA 1:25)



SECCION G-G'




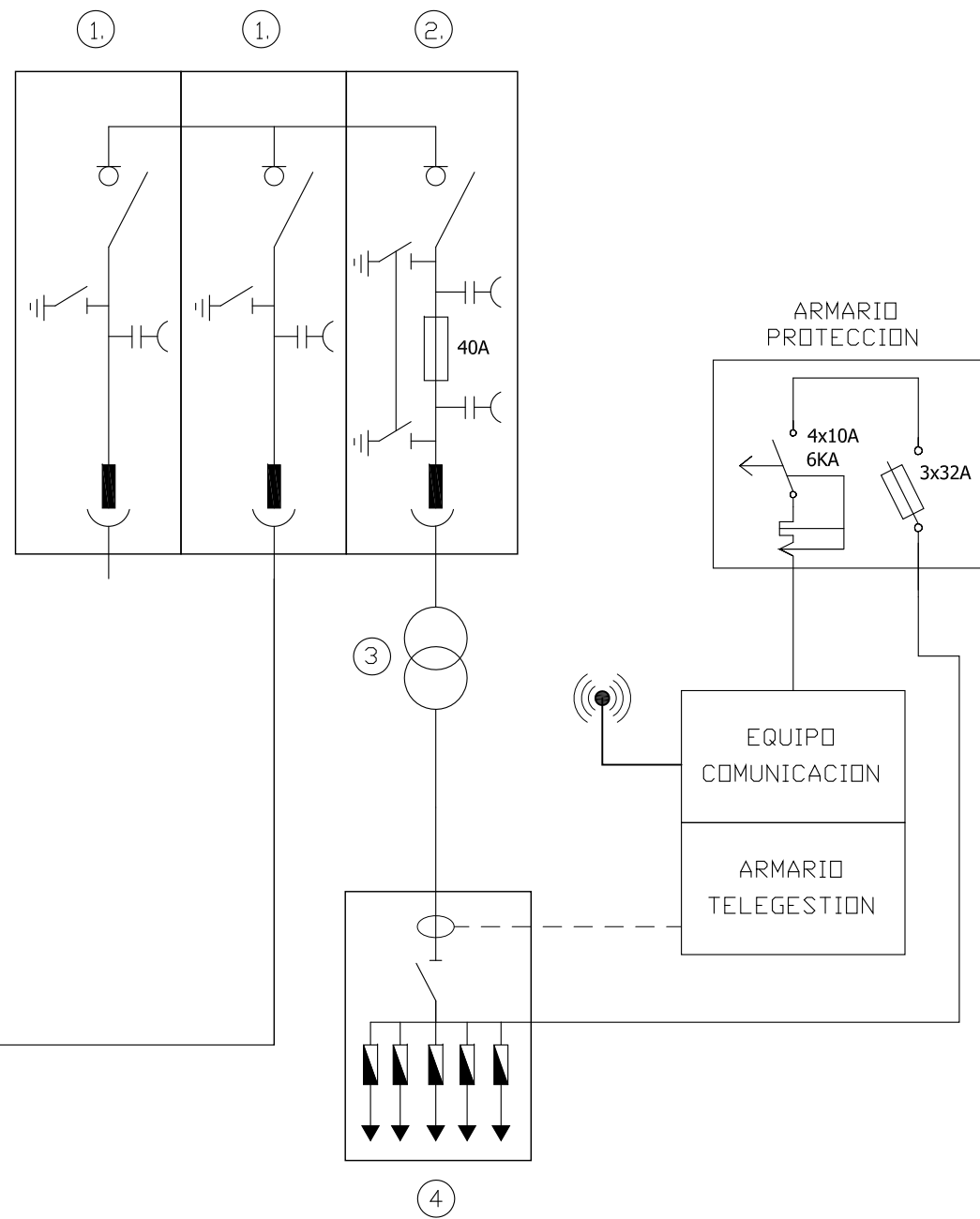
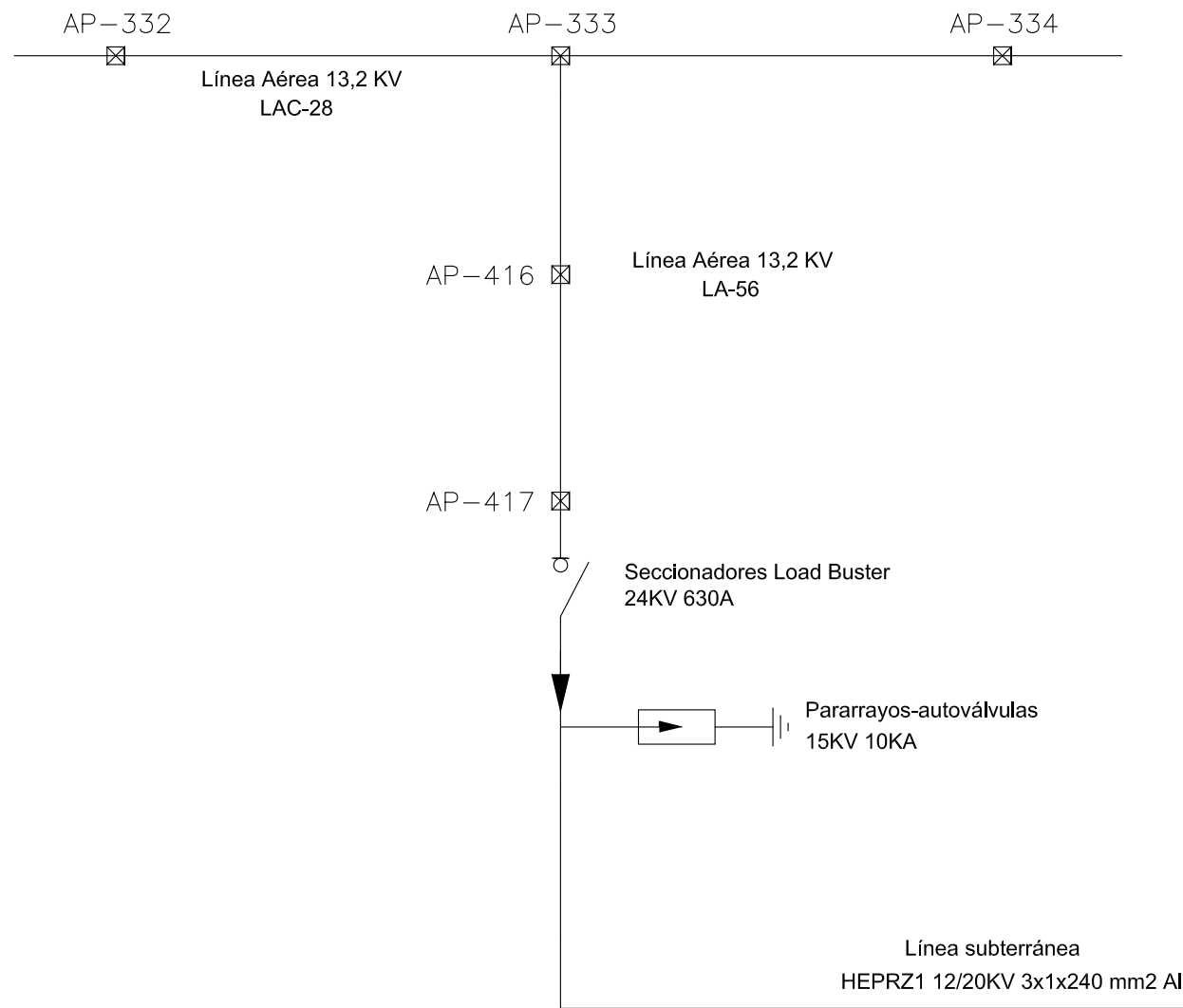
COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS				
HORMIGON				
Coefic. parciales de seguridad (γc)	Situación persistente			
	1,50			
Recubrimiento nominal (mm)	Situación accidental			
	1,00			
		lateral	superior	inferior
	cimenta./contención	50	50	70
pilares/pantallas	35	-	-	
vigas/forjados	35	35	35	
ACERO				
Coefic. parciales de seguridad (γs)	Situación persistente			
	1,15			
	Situación accidental			
	1,00			
El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado				
Coeficientes parciales (γ) de seguridad para las acciones				
	RESISTENCIA		ESTABILIDAD	
	Desfavorable	Favorable	Desestabilizadora	Estabilizadora
Permanente	1,35	0,8	1,10	0,9
Variable	1,50	0	1,50	0

CARACTERISTICAS HORMIGON SEGÚN EHE			
HORMIGON			
HA-25/B/20/IIA			
Hormigón armado		25 N/mm2	
Consistencia		blanda	
Tamaño del árido		16 mm	
Tipo de ambiente		IIA	
Recubrimiento		35 mm	
Aditivos		Consultar D.F.	
Dosis	Consistencia		Blanda
	Compactación		vibrado mecánico
	Asentamiento en el cono de Abrams		6-9 cm
Resistencia	7 días: 18 N/mm2	28 días: 25 N/mm2	
ACERO			
Tipo de acero		B-500-S	
Límite elástico (N/mm2)		500	
CONTROL DE RESISTENCIA			
Nivel	Estadístico/Normal		
Clase de probeta	Cilíndrica		
Tiempos de rotura	7 y 28 días		
Lotes de control	500 m2 ó 100 m3		
Número de amasadas por lote	3		
Num. de series de probetas por amasada	1		
Num. de probetas por cada serie	6	1 a 7 días 3 a 28 días 2 de reserva	
Otros ensayos segun EHE		Cono Abrams	
Control del acero		Normal	


DISPOSICIÓN DE SEPARADORES	
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	
Emparrillado inferior	50 Ø ó 100 cms.*
Emparrillado superior	50 Ø ó 50 cms.*
Elementos superficiales verticales (muros, pantallas, etc.)	
Emparrillado trasdos	50 Ø ó 50 cms.*
Emparrillado intrados	50 Ø ó 50 cms.*
Separación entre emparrillados	cada 100 cms.
Vigas (1)	100 cms.*
Soportes (1)	100 Ø ó 200 cms.*
(1) NOTA: Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos	
Ø de la armadura a la que se acople el separador.	

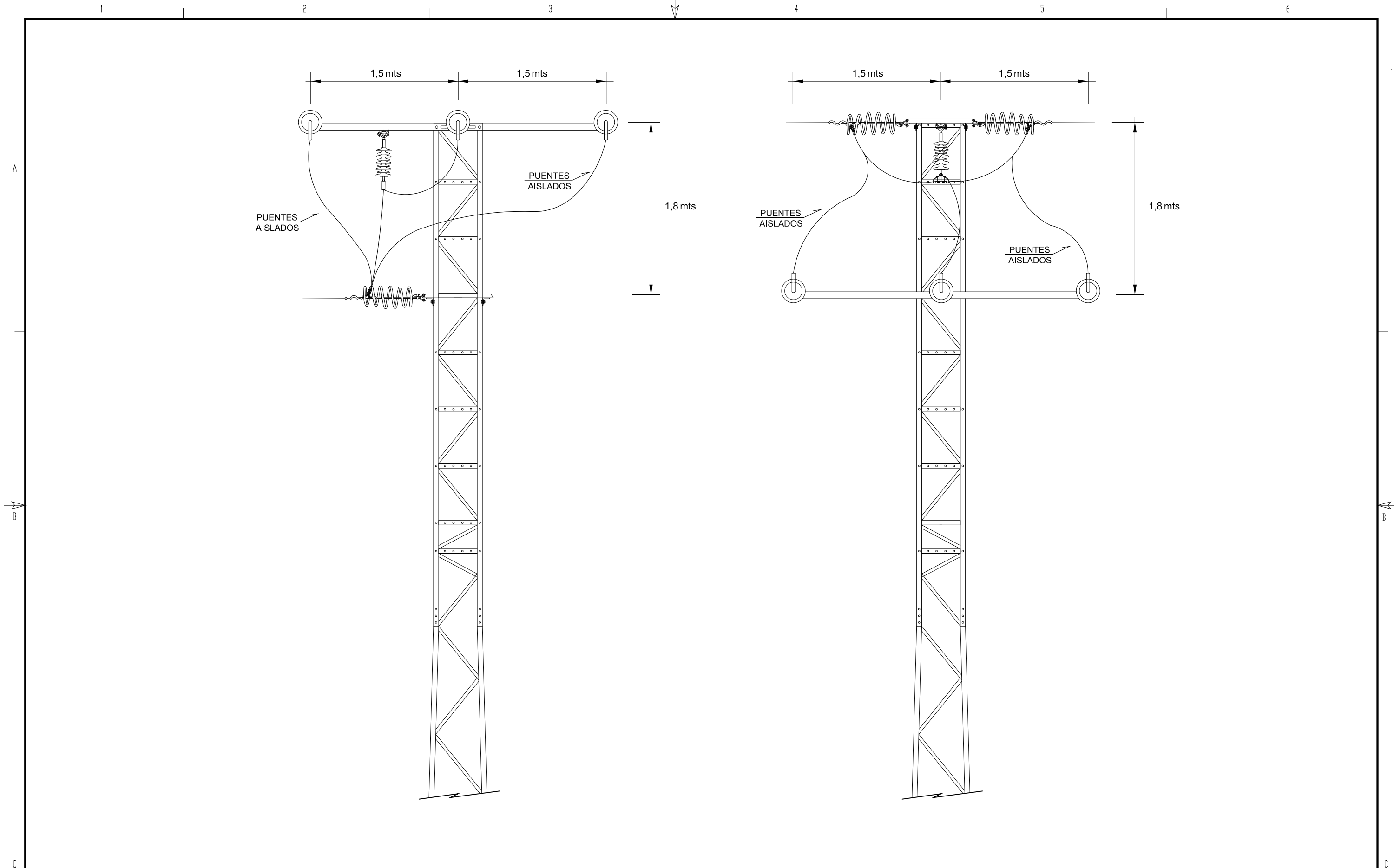
CARACTERISTICAS FORJADO						
ZONA: CUBIERTA						
Tipo de vigueta	semirresistente	CARGAS LINEALES	1000	kg/ml.		
Casetones	hormigón			700	kg/ml.	
Canto	25+5 cm					
Intereje	70 cm					
Estado de cargas						
Peso propio	360 kg/m2	FACHADAS	PAREDES INT. 15 cm	BARANDILLAS		
Sobrecarga de uso	150 kg/m2					
Cargas permanentes	150 kg/m2					
Carga concentrada	200 kg					
TOTAL	660 kg/m2					
Armadura en la capa de compresión: #1Ø5c/15 o malla electrosoldada equivalente.						
NOTAS						
- Mf, Momento flector por metro con vigueta de 70 cms. de intereje mayorado.						
- Se eliminará una bovedilla en las cabezas de todas las viguetas						


		A	0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (DETALLE ESTRUCTURA FORJADO TECHO)					
				F.SANCHEZ	DIBUJADO			F	DIN-A3			
				F.SANCHEZ	COMPROBADO			ANUL.	AR			
					APROBADO			PROYECTO	4442	SIGUE HOJA		
						FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774			PLANO	10	HOJA 2/2	REV.
						ESCALA 1:50	 IBERDROLA					



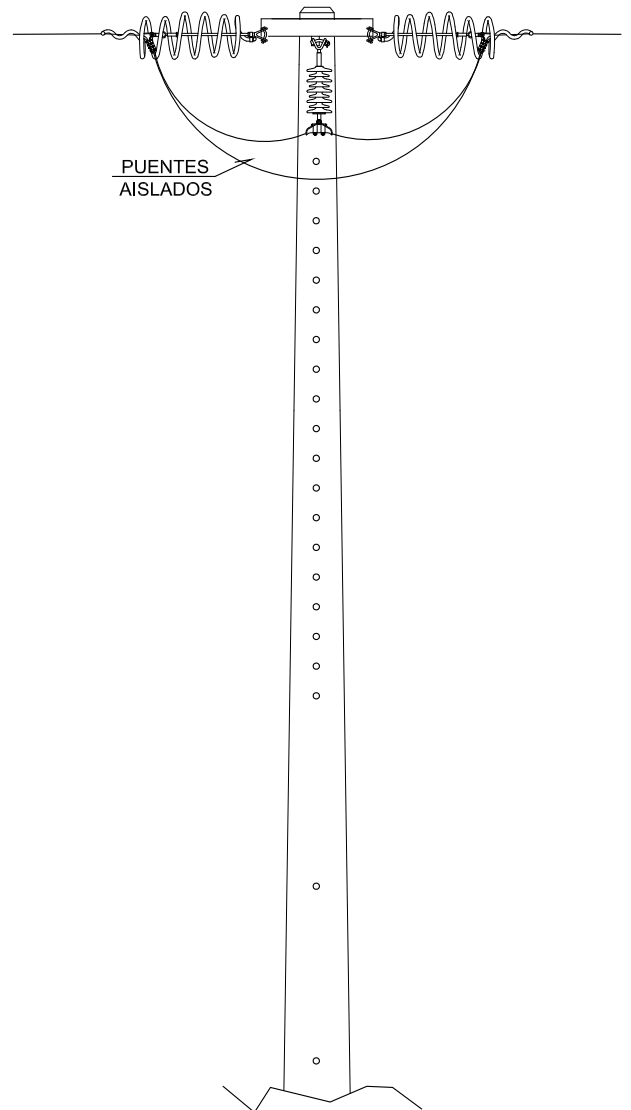
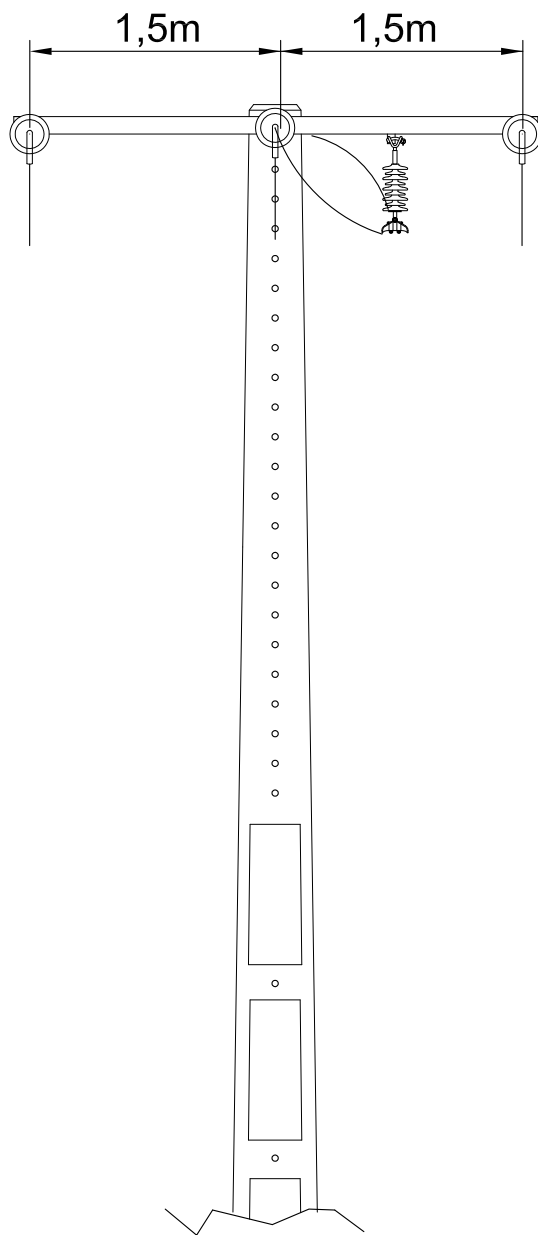
LEYENDA	
Nº	TIPO DE ELEMENTO
1.	POSICION CELDA MONOBLOQUE DE LINEA
2.	POSICION CELDA MONOBLOQUE DE PROTECCION
3.	TRANSFORMADOR 400 kVA 13,2/0,42 kV
4.	ARMARIO DE ACOMETIDA B.T. 5 POSICIONES Y SECCIONADOR <TELEG.>

		A	0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	ESQUEMA UNIFILAR				
				F.SANCHEZ	DIBUJADO			F	DIN-A3		
				F.SANCHEZ	COMPROBADO			ANUL.	AR		
					APROBADO			PROYECTO	4442	SIGUE HOJA	
						FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774		PLANO	1 1	HOJA	REV.
						ESCALA ---					




		A	0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	DETALLE CABEZA APOYO PROYECTADO N° 333				
				F.SANCHEZ	DIBUJADO				F	DIN-A3	
				F.SANCHEZ	COMPROBADO				ANUL.	AR	
					APROBADO				PROYECTO	4442	SIGUE HOJA
						FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774			HOJA	REV.	
						ESCALA ---	 IBERDROLA		PLANO	12	1/3

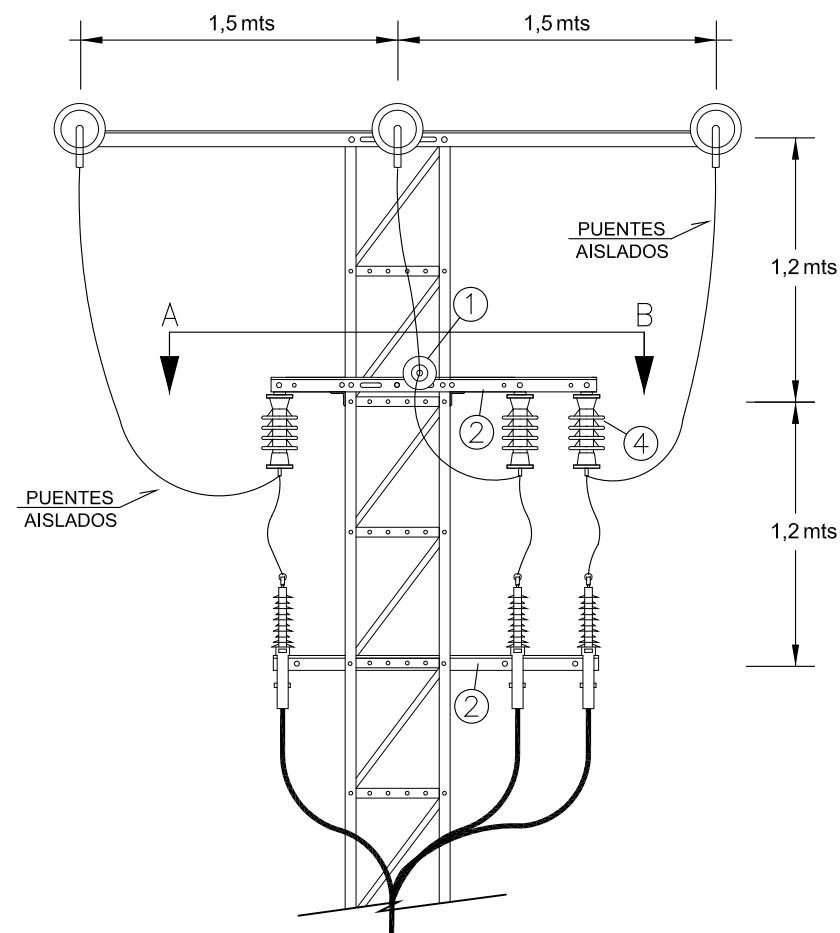




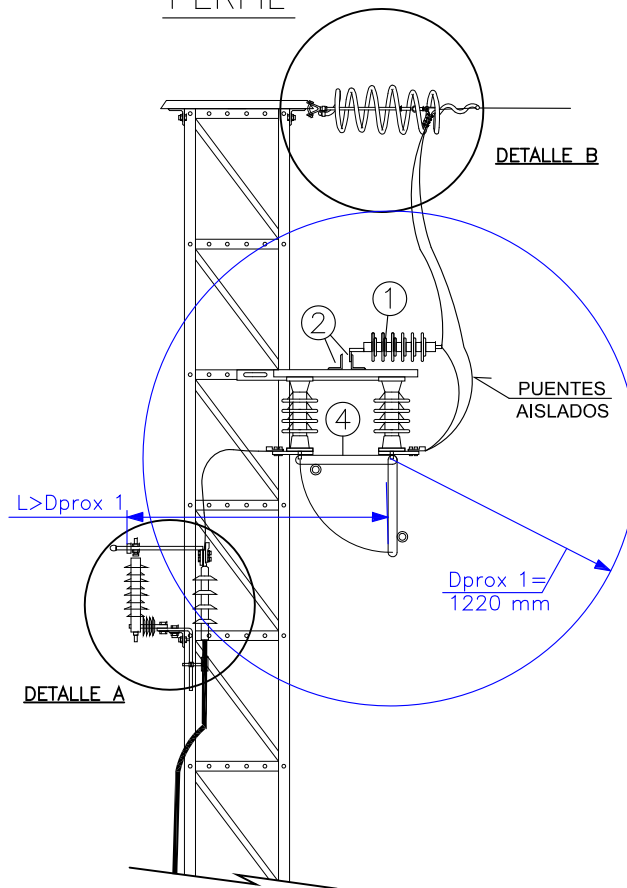
PUENTES
AISLADOS

		A		0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774			
					F.SANCHEZ	DIBUJADO				
					F.SANCHEZ	COMPROBADO	ESCALA — —			
						APROBADO				
DETALLE CABEZA APOYO PROYECTADO N° 416										
						F		DIN-A4V		
						ANUL.		AR		
						PROYECTO		4442	SIGUE HOJA	
 IBERDROLA						PLANO		12	HOJA 2/3	

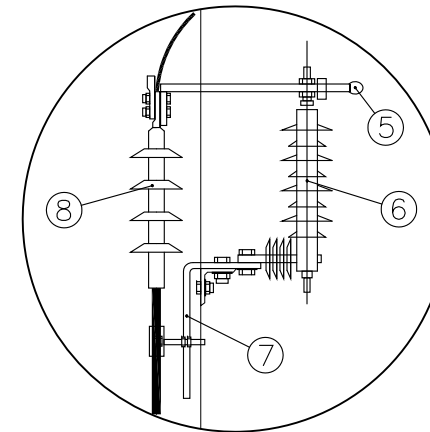
VISTA FRONTAL



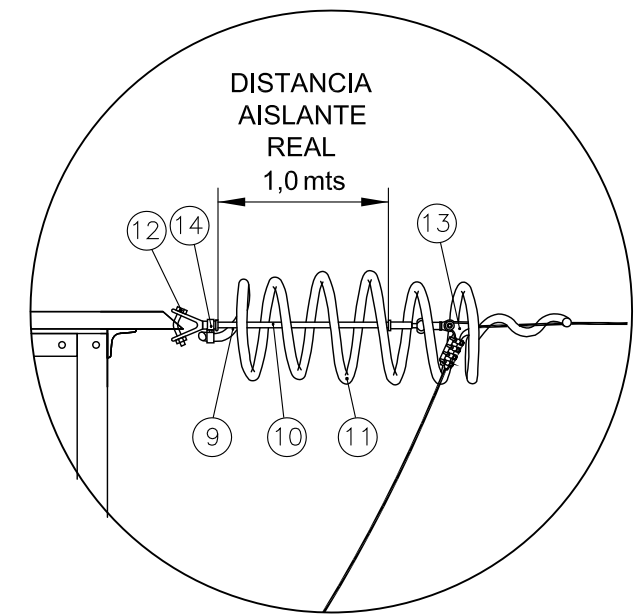
PERFIL



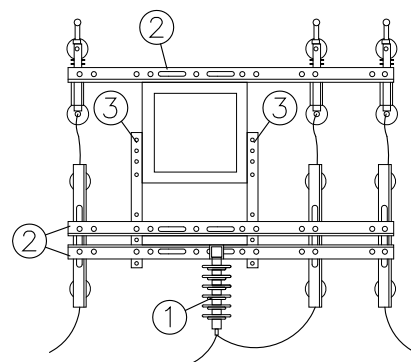
DETALLE A



DETALLE B



SECCION A-B




CONJUNTO AISLAMIENTO Y PROTECCION AVIFAUNA "PECA"		
	DENOMINACION	MATERIAL
9	AISLADOR-BASTON POLIMERICO	SILICONA RUBBER LIGHT GREY
10	NUCLEO	FIBRA DE VIDRIO REFORZADA
11	ESPIRAL SALVAPAJAROS Ø12mm	MATERIAL PVC
12	HERRAJES NORMA 16 HORQUILLA/BOLA	ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE
13	GRAPA DE AMARRE	ALEACION DE ALUMINIO FUNDIDO
14	ABRAZADERA	ACERA

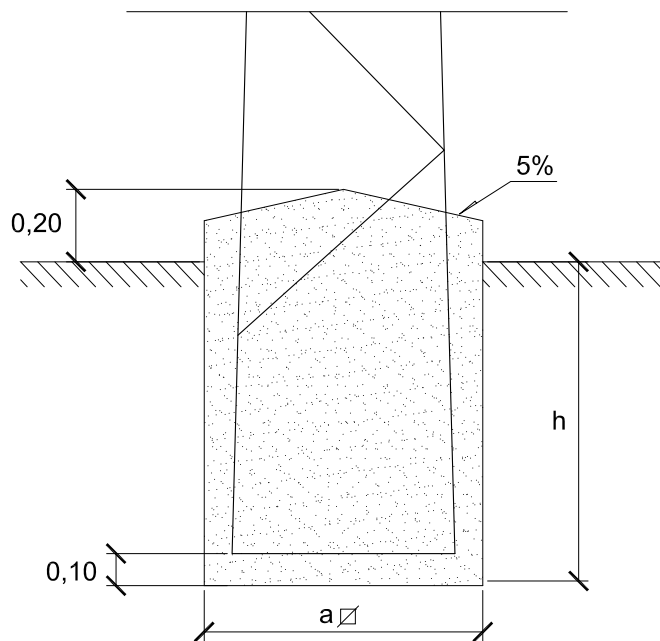
CARACTERISTICAS MECANICO ELECTRICAS:

TENSION MAS ELEVADA	24/36 kV
TENSION IMPULSOS TIPO RAYO POSITIVO	460 kV
TENSION IMPULSOS TIPO RAYO NEGATIVO	500 kV
TENSION A FRECUENCIA INDUSTRIAL EN SECO	270 kV
TENSION A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA	240 Kv
DISTANCIA DE ARCO	1.000 mm
LINEA DE FUGA	1.000 mm
CARGA MECANICA ESPECIFICADA (C.M.E.)	70 kN
HERRAJES NORMALIZADOS NORMA	16
PESO APROX. DEL AISLADOR + SALVAPAJAROS	2.640 Kg

	CANTIDAD	DENOMINACION	DESIGNACION
1	1	AISLADOR DE APOYO	U70PP
2	3	ANGULAR L-70.7-2040	L-70.7-2040
3	2	ANGULAR L-60.5-700	L-60.5-700
4	3	SECCIONADOR UNIPOLAR LINEA AEREA	SELA U24
5	3	PUNTO FIJO DE PUESTA A TIERRA	PFPT
6	3	PARARRAYOS	POM-P
7	3	CHAPA CH-8-300	CH-8-300
8	3	TERMINACION CABLE SUBTERRÁNEO	TES/24

			A		0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	DETALLE CABEZA APOYO PROYECTADO N° 417				
						F.SANCHEZ	DIBUJADO			F	DIN-A3		
						F.SANCHEZ	COMPROBADO			ANUL.	AR		
							APROBADO			PROYECTO	4442	SIGUE HOJA	
								FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774					
								ESCALA ---					
										PLANO	12	HOJA 3/3	REV.

CIMENTACION DE TORRES TIPO C

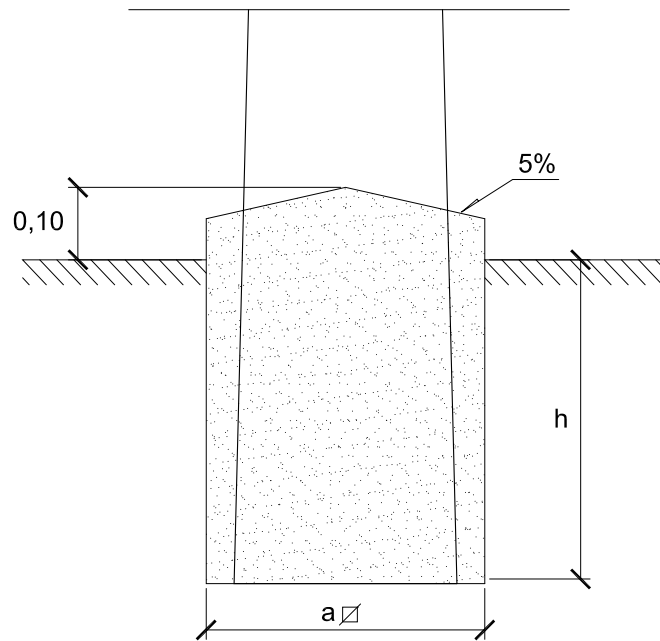


APOYO	CIMENTACION			
Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
C1000- 12E	1,00	1,99	1,99	2,14
C1000- 14E	1,08	2,06	2,41	2,58
C1000- 16E	1,15	2,13	2,82	3,01
C1000- 18E	1,23	2,20	3,33	3,55
C1000- 20E	1,30	2,26	3,82	4,07
C1000- 22E	1,39	2,32	4,47	4,76
C2000- 12E	1,00	2,30	2,30	2,44
C2000- 14E	1,08	2,37	2,76	2,93
C2000- 16E	1,15	2,43	3,22	3,41
C2000- 18E	1,24	2,48	3,82	4,04
C2000- 20E	1,31	2,54	4,36	4,61
C2000- 22E	1,39	2,59	5,01	5,30
C3000- 12E	1,00	2,51	2,51	2,66
C3000- 14E	1,09	2,58	3,06	3,23
C3000- 16E	1,16	2,64	3,56	3,75
C3000- 18E	1,25	2,69	4,21	4,44
C3000- 20E	1,32	2,75	4,79	5,05
C3000- 22E	1,41	2,79	5,55	5,85


APOYO	CIMENTACION			
Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
C4500- 12E	1,01	2,75	2,81	2,96
C4500- 14E	1,10	2,82	3,41	3,59
C4500- 16E	1,17	2,89	3,96	4,15
C4500- 18E	1,26	2,94	4,66	4,89
C4500- 20E	1,33	2,99	5,30	5,56
C4500- 22E	1,43	3,03	6,20	6,50
C7000- 12E	1,35	2,84	5,18	5,45
C7000- 14E	1,53	2,87	6,73	7,08
C7000- 16E	1,69	2,91	8,32	8,75
C7000- 18E	1,88	2,93	10,35	10,89
C7000- 20E	2,04	2,96	12,32	12,96
C7000- 22E	2,22	2,98	14,68	15,44
C7000- 24E	2,38	3,00	17,01	17,89
C7000- 26E	2,56	3,02	19,79	20,82
C9000- 12E	1,35	3,02	5,50	5,77
C9000- 14E	1,53	3,06	7,15	7,50
C9000- 16E	1,69	3,09	8,83	9,26
C9000- 18E	1,88	3,11	10,99	11,53
C9000- 20E	2,04	3,14	13,07	13,71
C9000- 22E	2,22	3,16	15,56	16,32
C9000- 24E	2,38	3,18	18,04	18,92
C9000- 26E	2,56	3,20	20,97	22,00

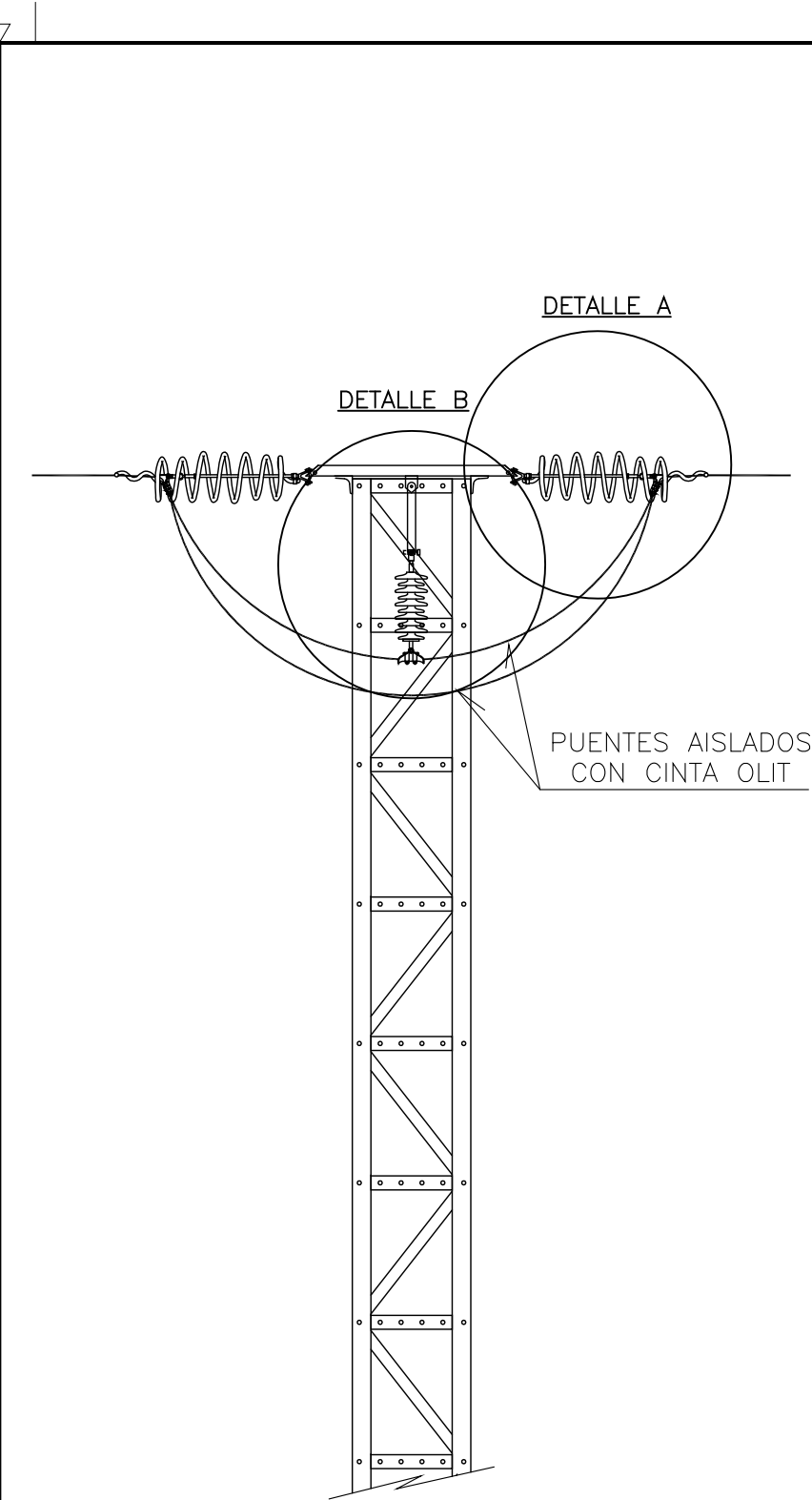
	A	0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774		
			F.SANCHEZ	DIBUJADO			
			F.SANCHEZ	COMPROBADO			
				APROBADO			
					ESCALA ---		
CIMENTACIONES APOYOS					F	DIN-A4V	
					ANUL.	AR	
					PROYECTO	4442	SIGUE HOJA
					PLANO	13	HOJA 1/2

CIMENTACION DE POSTES

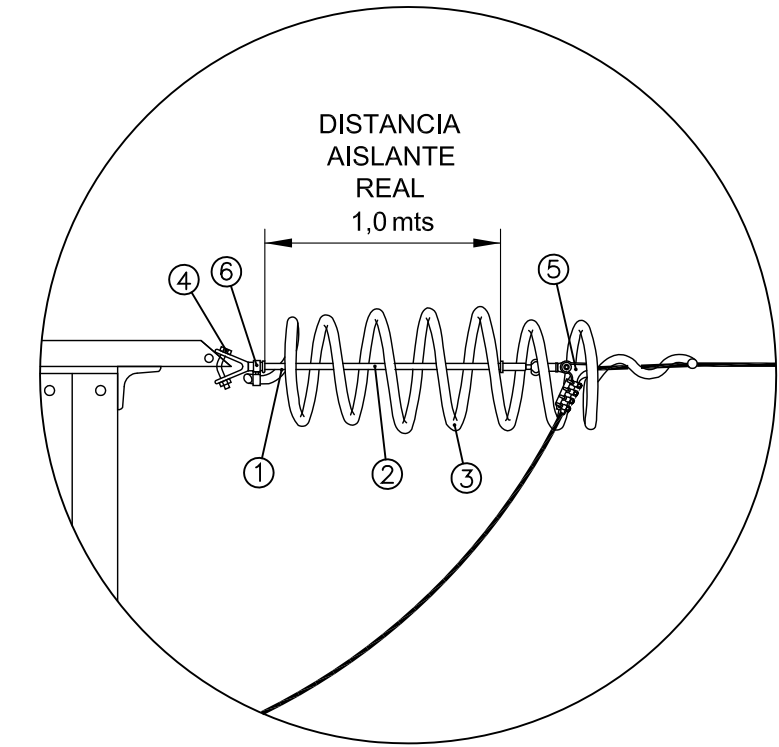


APOYO	CIMENTACIÓN			
Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. Exc. m3	Vol. Horm. m3
HV400-R9	0,55	1,70	0,51	0,409
HV400-R11	0,60	1,77	0,63	0,501
HV400-R13	0,65	1,83	0,77	0,601
HV630-R9	0,60	1,83	0,65	0,558
HV630-R11	0,65	1,91	0,80	0,671
HV630-R13	0,70	1,97	0,96	0,793
HV630-R15	0,75	2,03	1,14	0,924
HV630-R17	0,80	2,08	1,33	1,065
HV800-R9	0,60	1,94	0,69	0,588
HV800-R11	0,65	2,01	0,84	0,707
HV800-R13	0,70	2,08	1,01	0,835
HV800-R15	0,75	2,13	1,19	0,972
HV800-R17	0,80	2,18	1,39	1,119
HV1000-R9	0,70	1,96	0,96	0,823
HV1000-R11	0,75	2,04	1,14	0,971
HV1000-R13	0,80	2,11	1,35	1,127
HV1000-R15	0,85	2,17	1,56	1,294
HV1000-R17	0,90	2,22	1,79	1,470
HV1600-R9	0,70	2,19	1,07	0,918
HV1600-R11	0,75	2,28	1,28	1,082
HV1600-R13	0,80	2,35	1,50	1,255
HV1600-R15	0,85	2,42	1,74	1,438
HV1600-R17	0,90	2,47	2,00	1,631

		A		0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774	
					F.SANCHEZ	DIBUJADO		
					F.SANCHEZ	COMPROBADO		
						APROBADO		
CIMENTACIONES APOYOS								
						F	DIN-A4V	
						ANUL.	AR	
						PROYECTO	4442	
 IBERDROLA						PLANO	13	SIGUE HOJA HOJA 2/2



DETALLE A

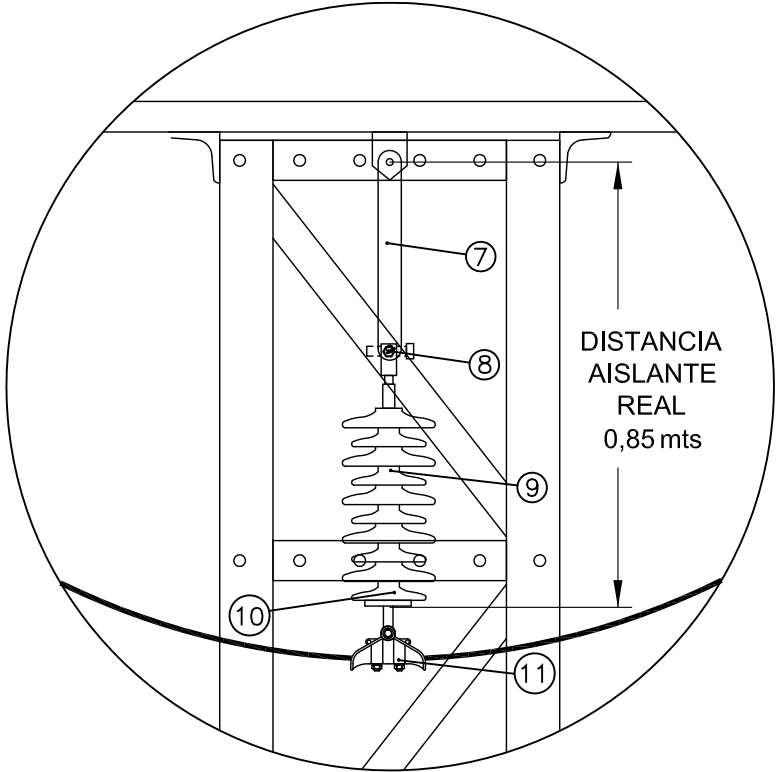


CONJUNTO AISLAMIENTO Y PROTECCION AVIFAUNA "PECA"		
	DENOMINACION	MATERIAL
1	AISLADOR-BASTON POLIMERICO	SILICONA RUBBER LIGHT GREY
2	NUCLEO	FIBRA DE VIDRIO REFORZADA
3	ESPIRAL SALVAPAJAROS $\varnothing 12\text{mm}$	MATERIAL PVC
4	HERRAJES NORMA 16 HORQUILLA/BOLA	ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE
5	GRAPA DE AMARRE	ALEACION DE ALUMINIO FUNDIDO
6	ABRAZADERA	ACERA

CARACTERISTICAS MECANICO ELECTRICAS:

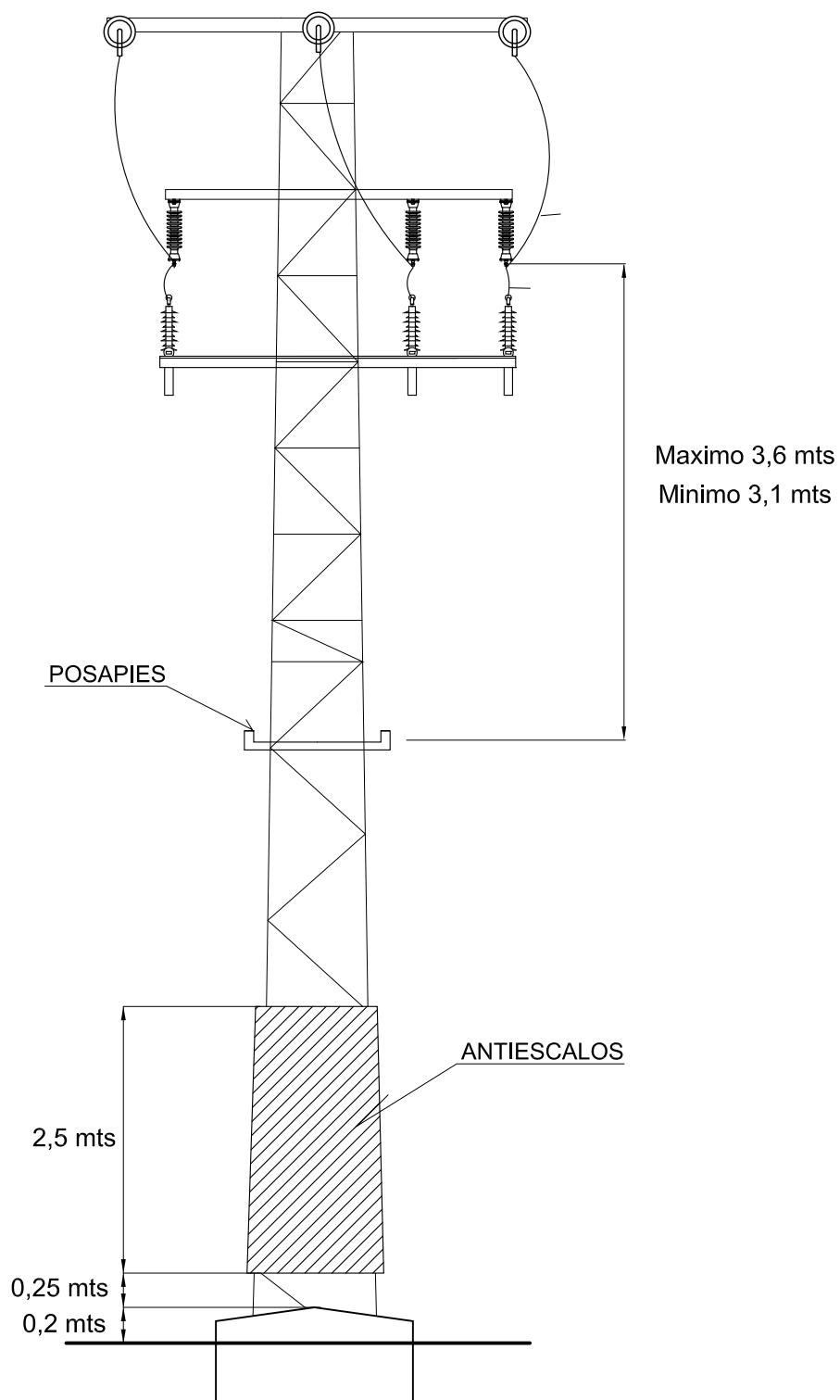
TENSION MAS ELEVADA	24/36 kV
TENSION IMPULSOS TIPO RAYO POSITIVO	460 kV
TENSION IMPULSOS TIPO RAYO NEGATIVO	500 kV
TENSION A FRECUENCIA INDUSTRIAL EN SECO	270 kV
TENSION A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA	240 Kv
DISTANCIA DE ARCO	1.000 mm
LINEA DE FUGA	1.000 mm
CARGA MECANICA ESPECIFICADA (C.M.E.)	70 kN
HERRAJES NORMALIZADOS NORMA	16
PESO APROX. DEL AISLADOR + SALVAPAJAROS	2.640 Kg


DETALLE B



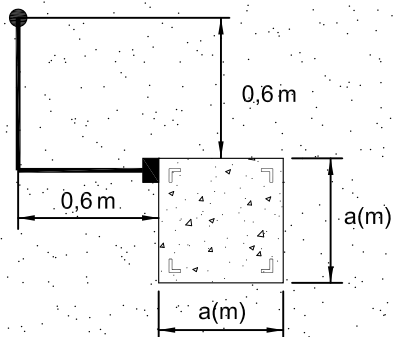
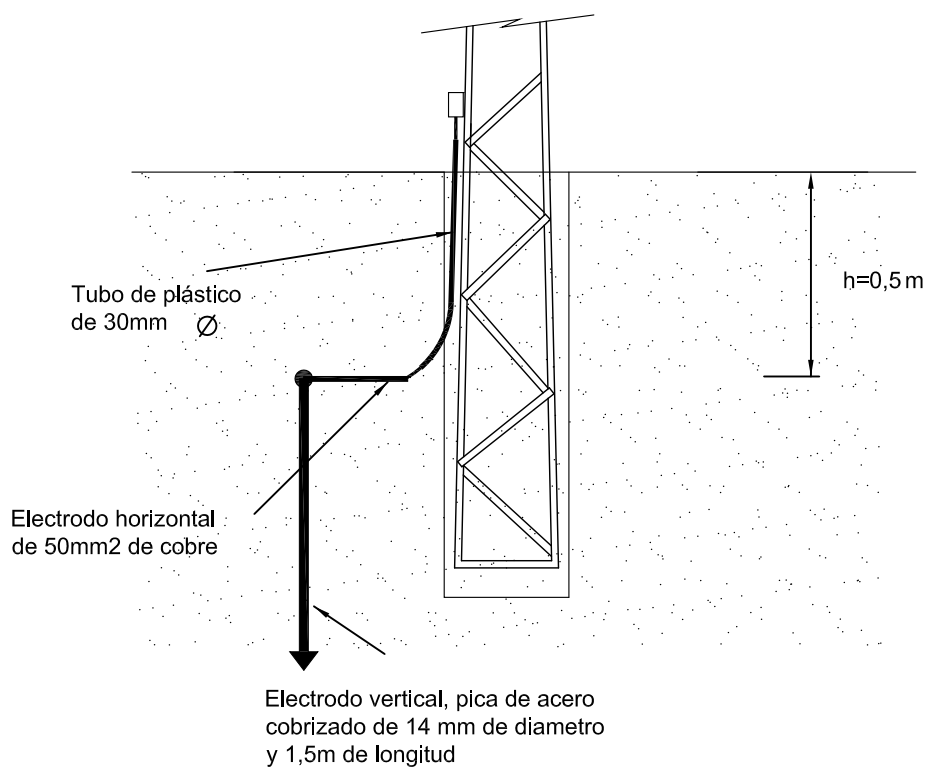
CONJUNTO AISLADOR DE SUSPENSION	
	DENOMINACION
7	ALARGADERA APA-16-470
8	HORQUILLA DE BOLA
9	AISLADOR COMPOSITE U70YB20
10	ROTULA R-16/17
11	GRAPA DE SUSPENSION GS-1

	A	0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774	DETALLES HERRAJES AVIFAUNA	IBERDROLA		
			F.SANCHEZ	DIBUJADO				F	DIN-A3
			F.SANCHEZ	COMPROBADO				ANUL.	AR
				APROBADO				PROYECTO	4442
					ESCALA	---		PLANO	14
									SIGUE HOJA
									HOJA
									REV.




		A		0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774	
					F.SANCHEZ	DIBUJADO		
					F.SANCHEZ	COMPROBADO		
						APROBADO		
						ESCALA	---	
DETALLE ANTIESCALOS Y POSAPIES								
						F		DIN-A4V
						ANUL.		AR
						PROYECTO		4442
 IBERDROLA						PLANO		15
						SIGUE HOJA		
						HOJA		

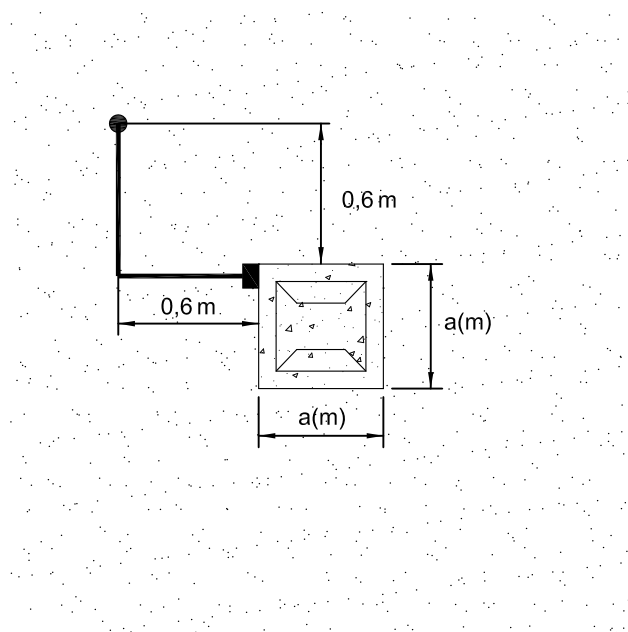
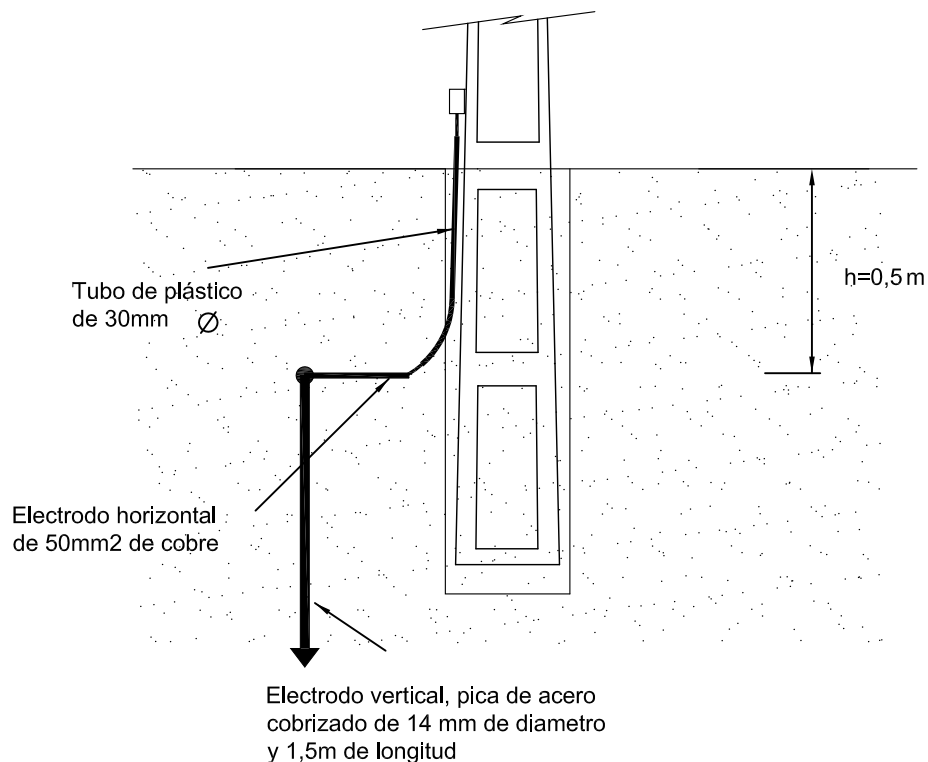
TIERRAS APOYOS TIPO C (NO FRECUENTADOS)




NºAPOYO	a(m)
333	1,16

		A		O	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774		
					F.SANCHEZ	DIBUJADO			
					F.SANCHEZ	COMPROBADO			
								APROBADO	ESCALA
TIERRAS APOYO N° 333									
					F		DIN-A4V		
					ANUL.		AR		
					PROYECTO		4442		
 IBERDROLA					PLANO		16	SIGUE HOJA HOJA 1/3	

TIERRAS APOYOS HORMIGON (NO FRECUENTADOS)



NºAPOYO	a(m)
416	0,80

		A		0	VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774	
					F.SANCHEZ	DIBUJADO		
					F.SANCHEZ	COMPROBADO		
						APROBADO	ESCALA	---
TIERRAS APOYOS N° 416								
						F	DIN-A4V	
						ANUL.	AR	
						PROYECTO	4442	
 IBERDROLA						PLANO	16	SIGUE HOJA
								HOJA

Acera equipotencial

Pendiente > 4%

15cm

20cm

20cm

1,20m

≥10cm

h=0,5m

Tubo de plástico de 30mm Ø

Electrodo horizontal de 50mm² de cobre

10cm

Electrodo vertical, pica de acero cobrizado de 14 mm de diametro y 1,5m de longitud

Mallazo de 30 cm x 30 cm como máximo, formado por redondo de 4 mm como mínimo

1m

1m

b(m)

a(m)

≤30cm

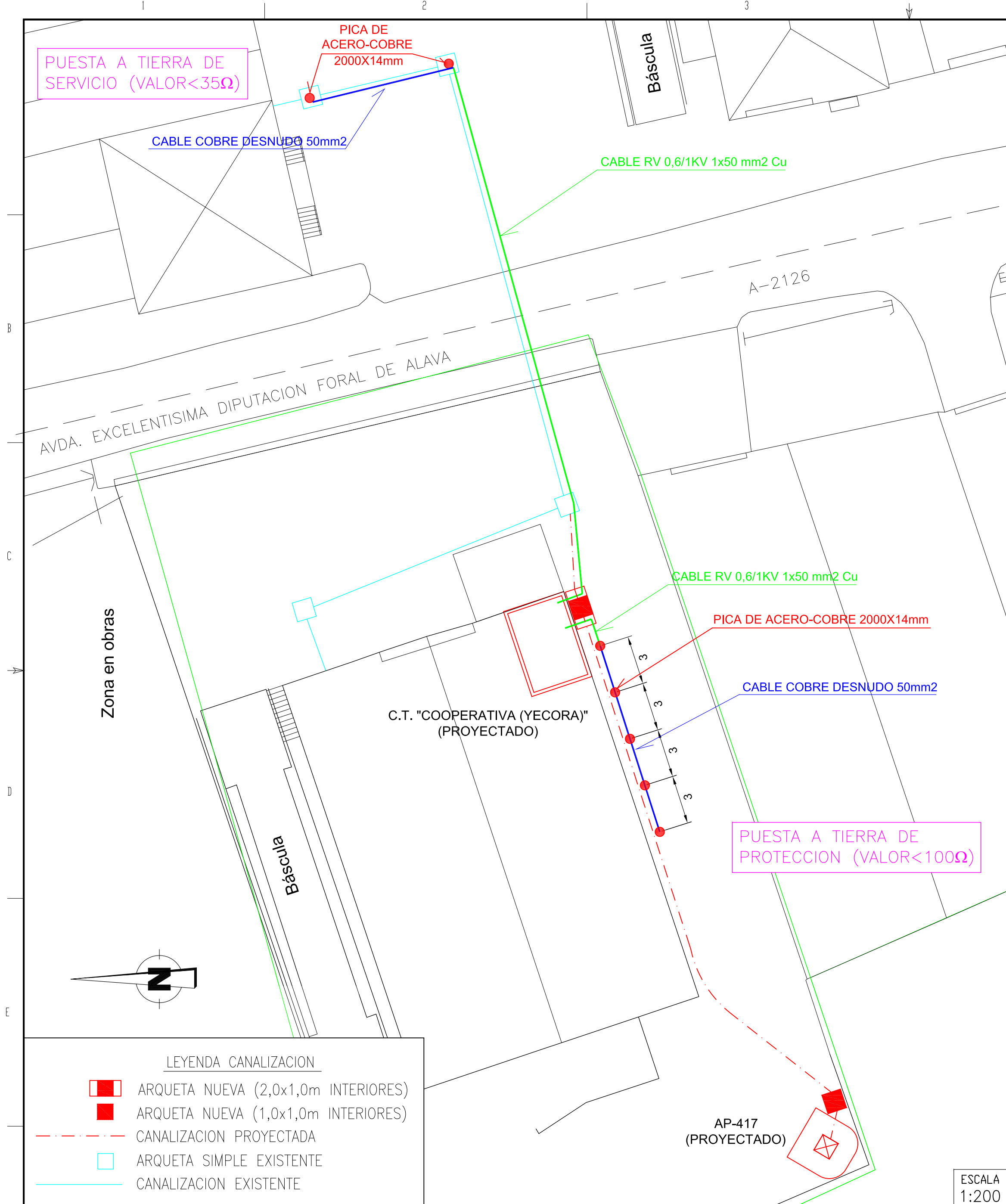
10cm

10cm

≤30cm

N°APOYO	a(m)
417	1,09

FORMATO ORIGINAL A 4 (210 x 297)



PUESTA A TIERRA DE SERVICIO (VALOR<35Ω)

CABLE COBRE DESNUDO 50mm²

CABLE RV 0,6/1KV 1x50 mm² Cu

CABLE RV 0,6/1KV 1x50 mm² Cu

PICA DE ACERO-COBRE 2000X14mm

CABLE COBRE DESNUDO 50mm²

PUESTA A TIERRA DE PROTECCION (VALOR<100Ω)

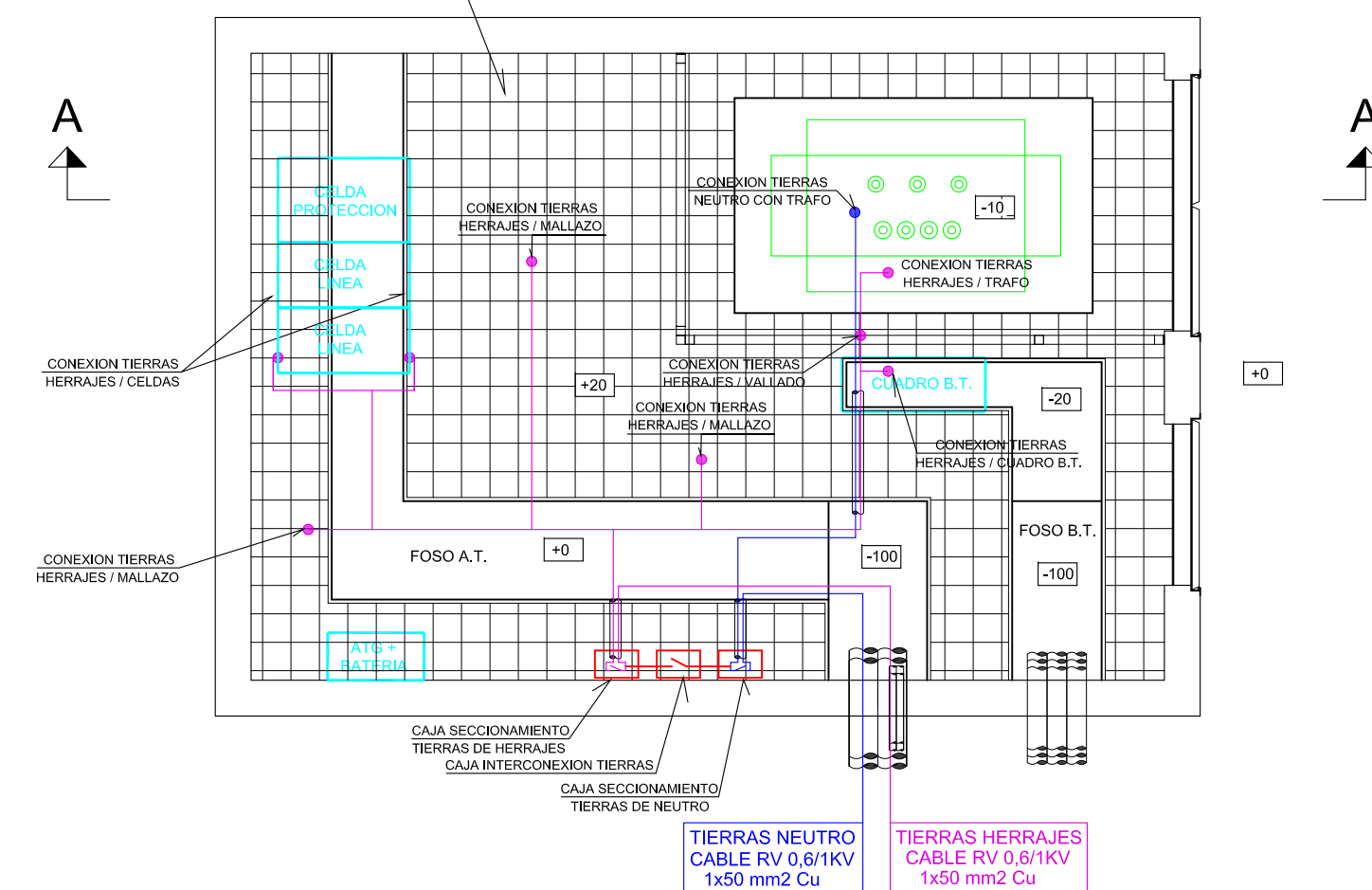
AP-417 (PROYECTADO)

LEYENDA CANALIZACION

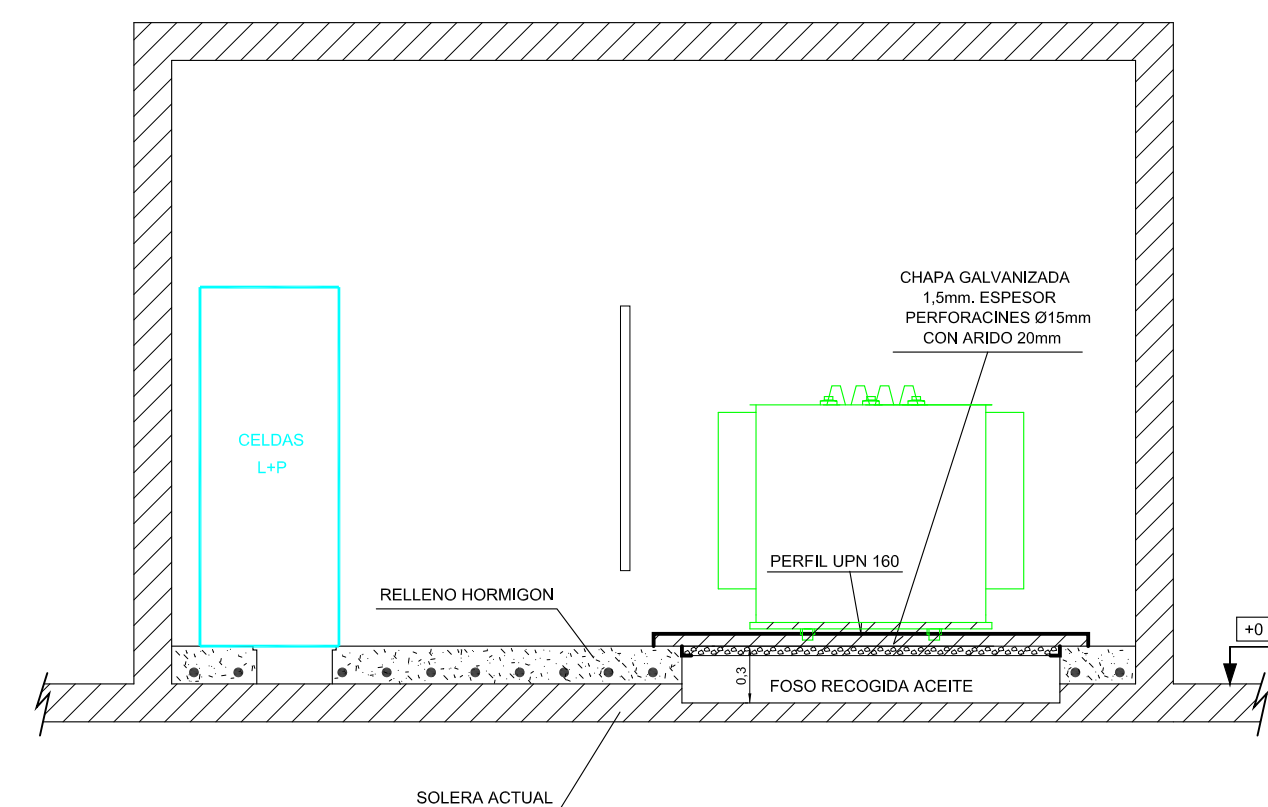
- ARQUETA NUEVA (2,0x1,0m INTERIORES)
- ARQUETA NUEVA (1,0x1,0m INTERIORES)
- CANALIZACION PROYECTADA
- ARQUETA SIMPLE EXISTENTE
- CANALIZACION EXISTENTE

MALLAZO ELECTROSOLDADO CON REDONDOS DE DIAMETRO NO INFERIOR A 4 mm, FORMANDO UNA RETICULA NO SUPERIOR A 0,30x0,30 m. CONECTADO EN UN MINIMO DE DOS PUNTOS OPUESTOS A LA PUESTA A TIERRA DE PROTECCION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION Y CUBIERTO CON CAPA DE HORMIGON DE 10cm MINIMO

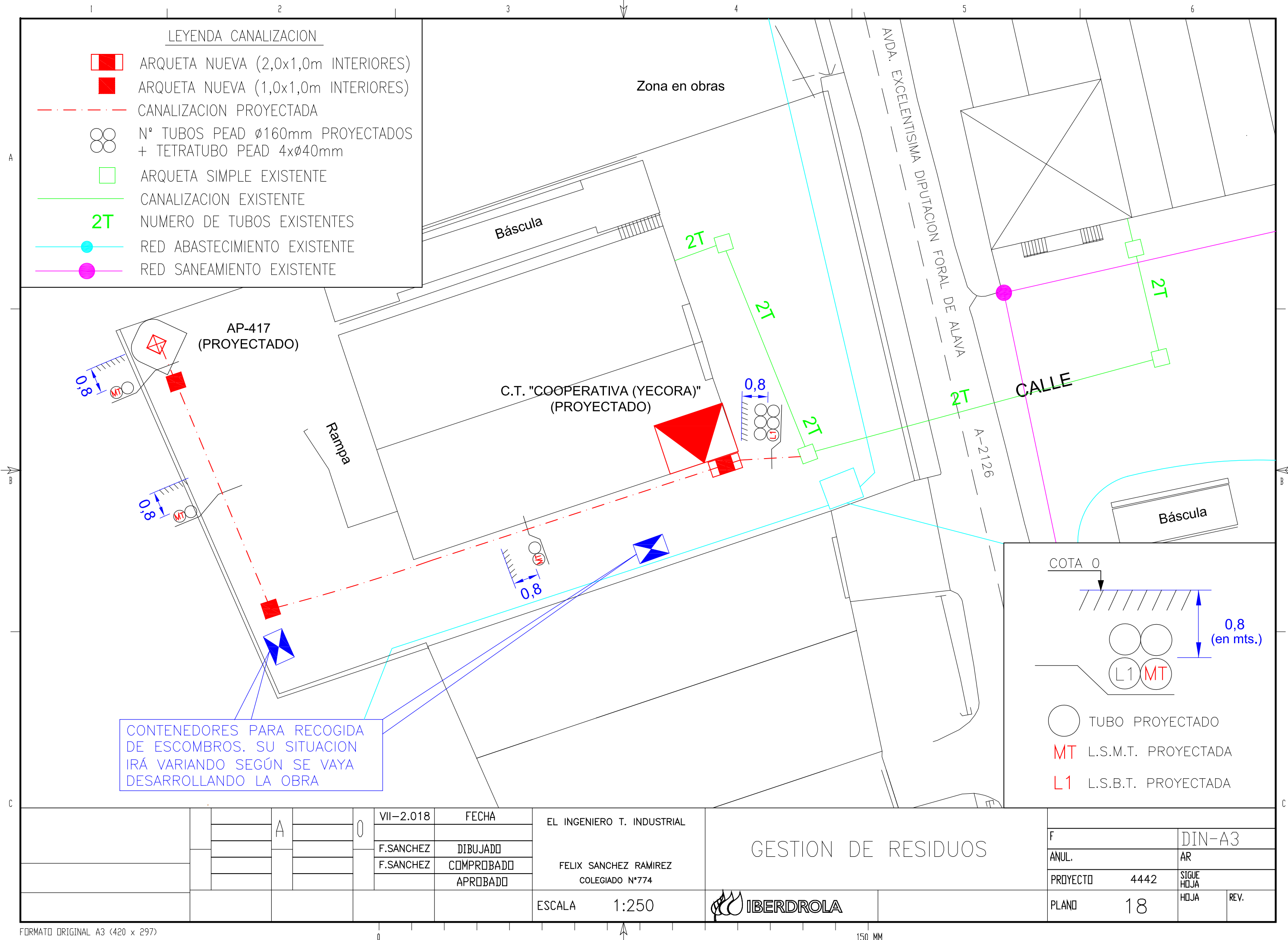
PLANTA INTERIOR



SECCION A-A'



FICHEROS ACTIVO Y DE REFERENCIA							VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	REDES DE TIERRAS					
FICHERO	NIVELES ACTIVOS				A	0	F.SANCHEZ	DIBUJADO			F	DIN-A2			
							F.SANCHEZ	COMPROBADO			ANUL.	AR			
								APROBADO			PROYECTO	4442	SIGUE HOJA		
									FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774	ESCALA: S/E		PLANO	17	HOJA	REV.



LEYENDA CANALIZACION

- ARQUETA NUEVA (2,0x1,0m INTERIORES)
- ARQUETA NUEVA (1,0x1,0m INTERIORES)
- CANALIZACION PROYECTADA
- Nº TUBOS PEAD Ø160mm PROYECTADOS + TETRATUBO PEAD 4xØ40mm
- ARQUETA SIMPLE EXISTENTE
- CANALIZACION EXISTENTE
- 2T NUMERO DE TUBOS EXISTENTES
- RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- RED SANEAMIENTO EXISTENTE

CONTENEDORES PARA RECOGIDA DE ESCOMBROS. SU SITUACION IRÁ VARIANDO SEGÚN SE VAYA DESARROLLANDO LA OBRA


COTA 0

0,8 (en mts.)

TUBO PROYECTADO

MT L.S.M.T. PROYECTADA

L1 L.S.B.T. PROYECTADA

					VII-2.018	FECHA	EL INGENIERO T. INDUSTRIAL	GESTION DE RESIDUOS			
		A		0					F	DIN-A3	
					F.SANCHEZ	DIBUJADO			ANUL.	AR	
					F.SANCHEZ	COMPROBADO			PROYECTO	4442	SIGUE HOJA
						APROBADO					HOJA
							FELIX SANCHEZ RAMIREZ COLEGIADO N°774				
							ESCALA 1:250	 IBERDROLA			
									PLANO 18		