



PROYECTO DE

CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN, EN BARRIADA DE ALJARIZ - ANTAS (Almería).

PROMOTOR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

PROYECTO DE:

CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN.

PROMOTOR:

ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.
C/ ANCHA Nº 42
04600 HÚERCAL OVERA (Almería)
N.I.F. nº B-04269908

SITUACIÓN:

BARRIADA DE ALJARIZ
04628 ANTAS (ALMERÍA)

TÉCNICO:

ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 596
POR LA EMPRESA:
MONTAJES ELÉCTRICOS ÁVILA, S.L.
C.I.F. Nº B-04243655
Ctra. N-340 Km. 535,2
04628 ANTAS (Almería)
Teléfono 950 453 481 Móvil 664 25 95 79
E-mail: antonio@meavila.es
N.I.F. Nº 27.263.564-P

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Índice	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	2

INDICE

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES.

- 1.1.- Promotor.
- 1.2.- Objeto y finalidad.
- 1.3.- Normativa de Aplicación.
- 1.4.- Situación y Emplazamiento.
- 1.5.- Descripción de las obras proyectadas.

2.- INSTALACIONES EN MEDIA TENSIÓN EXISTENTES.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LÍNEA AÉREA EN MEDIA TENSIÓN.

- 2.1.- Trazado.
- 2.2.- Conductor.
- 2.3.- Apoyos.
- 2.4.- Aislamiento.
- 2.5.- Herrajes.
- 2.6.- Cimentaciones.
- 2.7.- Tomas de tierra.
- 2.8.- Avisos de peligro.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE A.T.

- 2.1.- Trazado.
- 2.2.- Conductor.
- 2.3.- Instalación de conductores.
- 2.4.- Kits terminales y puesta a tierra.
- 2.5.- Aislamiento de la línea de A.T. subterránea.

3.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

- 3.1.- Obra civil.
- 3.2.- Características de los materiales.
- 3.3.- Instalación eléctrica.
- 3.4.- Puesta a tierra.
- 3.5.- Instalaciones secundarias.

4.- MATERIALES.

5.- RED DE BAJA TENSIÓN

- 2.1.- Estructura.
- 2.2.- Materiales.
- 2.3.- Instalación.
- 2.4.- Cruzamientos.
- 2.5.- Proximidades y paralelismos.
- 2.6.- Acometidas (conexiones de servicio)
- 2.7.- Continuidad del neutro.
- 2.8.- Puesta a tierra.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Índice	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	3

- 2.9.- Prueba de las líneas subterráneas de Baja Tensión.
- 2.10.- Cajas Generales de Protección y Medida.

- 6.- PLANOS.
- 7.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO.
- 8.- ESTUDIO ECONOMICO.
- 9.- CONSIDERACIÓN FINAL.

ANEXO I: CALCULOS

- 1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN AÉREA.
- 1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SUBTERRÁNEA.
- 1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
 - 2.1.- Cálculos eléctricos del embarrado.
 - 2.2.- Cálculos eléctricos del transformador.
- 3.- CALCULO DE LA RED DE TIERRAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- 4.- CALCULO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- 5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE BAJA TENSIÓN.

ANEXO II: GESTION DE RESIDUOS

- 1.- MEMORIA
 - 1.1.- Identificación de los residuos (según Orden MAM/304/2002)
 - 1.2.- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
 - 1.3.- Medidas para la prevención de residuos en la obra.
 - 1.4.- Medidas de separación en obra.
 - 1.5.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados en la obra.
 - 1.6.- Destino previsto para los residuos.
- 2.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACION Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTION DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA.
- 3.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACION CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACION Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTION DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA.
- 4.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTION DE LOS RCDs

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Índice	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	4

ANEXO III: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- OBJETO.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

- 2.1.- Descripción de las obras y situación.
- 2.2.- Suministro de energía eléctrica.
- 2.3.- Suministro de agua potable.
- 2.4.- Servicios higiénicos.
- 2.5.- Interferencias y servicios afectados.

3.- MEMORIA.

- 3.1.- Obra civil.
 - 3.1.1.- Movimiento de tierras y cimentaciones.
 - 3.1.2.- Estructura.
 - 3.1.3.- Cerramientos.
 - 3.1.4.- Albañilería.
- 3.2.- Obra civil.
 - 3.2.1.- Colocación de soportes y embarrados.
 - 3.2.2.- Montaje de celdas prefabricadas o apararmenta, transformadores de potencia y cuadros de baja tensión.
 - 3.2.3.- Operaciones de puesta en tensión.

4.- ASPECTOS GENERALES.

- 4.1.- Botiquín de obra.

5.- NORMATIVA APLICABLE.

- 5.1.- Normas oficiales.

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.- OBJETO

2.- DISPOSICIONES GENERALES.

- 2.1.- Condiciones facultativas legales.
- 2.2.- Seguridad Pública.

3.- INSTALACION ELECTRICA

- 3.1.- Datos de la obra.
- 3.2.- Replanteo.
- 3.3.- Facilidades para la inspección.
- 3.4.- Materiales.
- 3.5.- Ensayos.
- 3.6.- Limpieza y seguridad de la obra.
- 3.7.- Medios auxiliares.
- 3.8.- Ejecución de las obras.
- 3.9.- Gastos por cuanta del contratista.

4.- DISPOSICION FINAL.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Índice	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	5

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE MEDIA TENSIÓN CON CONDUCTORES AISLADOS

1. PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.
2. ZANJAS.
 - 2.1. Zanjas en tierra.
 - 2.2. Zanjas en roca.
 - 2.3. Zanjas anormales y especiales.
 - 2.4. Rotura de pavimentos.
 - 2.5. Reposición de pavimentos.
3. CRUCES.
 - 3.1. Materiales.
 - 3.2. Dimensiones y características generales de ejecución.
 - 3.3. Características particulares de ejecución de cruzamiento y paralelismo con determinado tipo de instalaciones.
4. TENDIDO DE CABLES.
 - 4.1. Tendido de cables en zanja abierta.
 - 4.2. Tendido de cables en galería o tubulares.
5. MONTAJES.
 - 5.1. Empalmes.
 - 5.2. Botellas terminales.
 - 5.3. Autoválvulas y seccionador.
 - 5.4. Herrajes y conexión.
 - 5.5. Colocación de soportes y palomillas.
6. VARIOS.
7. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA C.T. PREFABRICADOS

- 1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES.
 - 1.1.- Obra civil.
 - 1.2.- Aparamenta de Media Tensión.
 - 1.3.- Transformadores de potencia.
 - 1.4.- Equipos de medida.
- 2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.
- 3.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS.
- 4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.
- 5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.
- 6.- LIBRO DE ÓRDENES.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Índice	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	6

CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. EJECUCIÓN DEL TRABAJO.
 - 3.1. Trazado de zanjas.
 - 3.2. Apertura de zanjas.
 - 3.3. Canalización.
 - 3.4. Transporte de bobinas de cables.
 - 3.5. Tendido de cables.
 - 3.6. Protección mecánica.
 - 3.7. Señalización.
 - 3.8. Identificación.
 - 3.9. Cierre de zanjas.
 - 3.10. Reposición de pavimentos.
 - 3.11. Puesta a tierra.
 - 3.12. Montajes diversos.
4. MATERIALES.
5. RECEPCIÓN DE OBRA.

PLANOS

- PLANO Nº 1.30 SITUACIÓN.
- PLANO Nº 2.30 PLANTA GENERAL DE INSTALACIONES DE AT.
- PLANO Nº 3.30 PERFIL Y PLANTA DE LA RED DE ALTA TENSIÓN.
- PLANO Nº 4.30 POSTES SERIE UNESA 6.704-A "TIPO C" COMPOSICIÓN DE ALTURAS.
- PLANO Nº 5.30 POSTES SERIE UNESA 6.704-A "TIPO C" DETALLES DE ALTURAS Y ARMADOS.
- PLANO Nº 6.30 DETALLE DE P.A.T. EN APOYOS METÁLICOS NO FRECUENTADOS.
- PLANO Nº 7.30 DETALLE DE P.A.T. EN APOYOS METÁLICOS FRECUENTADOS.
- PLANO Nº 8.30 FORMACIÓN DE CADENAS DE AISLADORES.
- PLANO Nº 9.30 DETALLE DE PASO AÉREO A SUBTERRÁNEO .
- PLANO Nº 10.30 DETALLE DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN AVIFAUNA APOYO TR.
- PLANO Nº 11.23 DETALLE DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN AVIFAUNA APOYO DE SECCIONAMIENTO.
- PLANO Nº 12.30 CANALIZACIÓN TIPO PARA REDES DE AT 2 TUBOS.
- PLANO Nº 13.30 DETALLE DE ARQUETA DE A.T.
- PLANO Nº 14.30 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO MOD. PFU-4/1T
- PLANO Nº 15.30 DETALLE DE EXCAVACIÓN CT PFU-4/1T.
- PLANO Nº 16.30 DETALLE DE PLANTA CT PFU-4/1T.
- PLANO Nº 17.30 DETALLE DE MONTAJE DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PFU-4/1T
- PLANO Nº 18.30 DETALLE DE P.A.T. CT INTERIOR PFU-4.
- PLANO Nº 19.30 DETALLE DE CUADRO DE B.T. MÓDULO ACOMETIDA AC-4.
- PLANO Nº 20.30 DETALLE DE CUADRO DE B.T. MÓDULO AMPLACIÓN AM-4.
- PLANO Nº 21.30 ESQUEMA UNIFILAR RED DE ANTA TENSIÓN.
- PLANO Nº 22.30 TRAZADO DE LA RED DE BAJA TENSIÓN.
- PLANO Nº 23.30 ESQUEMA VECTORIAL GENERAL DE LA RED DE BAJA TENSIÓN.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Índice	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	7

- PLANO Nº 24.30 ESQUEMA VECTORIAL LINEAS 1,2,3,4, Y 5 DE LA RED DE BT.
- PLANO Nº 25.30 ESQUEMA VECTORIAL LINEA 7 DE LA RED DE BT.
- PLANO Nº 26.30 ESQUEMA VECTORIAL LINEA 8 DE LA RED DE BT.
- PLANO Nº 27.30 CANALIZACIÓN TIPO PARA BAJA TENSIÓN 6 Y 8 TUBOS.
- PLANO Nº 28.30 CANALIZACIÓN TIPO PARA BAJA TENSIÓN 3 Y 4 TUBOS.
- PLANO Nº 29.30 CANALIZACIÓN TIPO PARA BAJA TENSIÓN 2 TUBOS.
- PLANO Nº 30.30 DETALLE DE ARQUETAS A1 PARA BAJA TENSIÓN

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CAPITULO 1: OBRA CIVIL

CAPITULO 2: MODIFICACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN.

CAPITULO 3: LÍNEA DE ALTA TENSIÓN.

CAPITULO 4: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

CAPITULO 5: ACOPLAMIENTO DE LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN.

CAPITULO 6: ACOMETIDAS EXISTENTES.

CAPITULO 7: GESTIÓN DE RESIDUOS.

RESUMEN:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.

ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Índice	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	8

MEMORIA



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.

ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.



PROYECTO CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN, EN BARRIADA DE ALJARIZ - ANTAS (Almería).

PROMOTOR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

1.- ANTECEDENTES.

Por motivo de envejecimiento y deterioro del Centro de Transformación "Aljariz" (nº 0023) y para seguir atendiendo las demandas de energía eléctrica en la Barriada de la Aljariz" en término municipal de ANTAS, nos vemos obligados a cambiar dicho centro de transformación a un Centro de Transformación prefabricado con celdas SF6, adaptando así dichas instalaciones a las nuevas tecnologías, la compañía suministradora de energía en la zona es ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

El nuevo centro de transformación se desplazará de la ubicación actual unos 350 metros, estando así al borde de camino existente, facilitando el acceso al mismo.

El referido centro de transformación se encuentra debidamente legalizado en la Delegación de Industria de Almería con el expediente nº NI/3813-0026 de fecha 29/11/2004, fecha en la que se produjo la última modificación.

1.1.- PROMOTOR.

La redacción del presente Proyecto se hace a instancias de **D. Cristóbal Parreño Sánchez**, actuando en representación de la sociedad **ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.**, con C.I.F. nº B 04269908 y domicilio en C/ Ancha nº 42 de HUÉRCAL OVERA (Almería).

Dicha sociedad tiene como objeto social exclusivo la **Distribución de Energía Eléctrica**, siendo una de sus funciones la de construir, mantener y operar las instalaciones de distribución de electricidad, de acuerdo con el Artículo 9.1.g de la Ley 54/1997, del Sector Eléctrico.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	2

1.2.- OBJETO Y FINALIDAD.

La finalidad del presente proyecto es la de mejorar el suministro eléctrico a las Barriada de “ALJARÍZ”, del término municipal de ANTAS, de la provincia de Almería.

La necesidad de llevar a cabo las obras de mejora de suministro eléctrico de la Barriada citada se debe al mal estado en que se encuentra actualmente el Centro de transformación que actualmente suministra energía eléctrica a la Barriada de Aljariz.

Se hace preciso adecuar la potencia para un mejor suministro de energía a los abonados actuales, y para adecuarlo a las nuevas disposiciones legales que se especifican en el punto 1.3, y en particular al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica, R. D. 2018/1997 de 26 de diciembre, BOE 30/12/1997.

Se redacta el presente Proyecto al objeto de determinar las condiciones técnicas que debe reunir la instalación eléctrica de **cambio de ubicación un Centro de Transformación Prefabricado en caseta de obra civil a CT Prefabricado, de 1 x 400 KVA., modificación de línea aérea de alta tensión, línea subterránea de alta tensión y acoplamiento de Redes de Baja Tensión.**

Para ello se realizará una descripción detallada, cálculos justificativos y planos de las instalaciones que se proyectan, así como una valoración mediante presupuesto. Además, el presente estudio deberá servir y utilizarse para que los distintos organismos competentes tengan una visión clara y exacta de las instalaciones proyectadas, y den su conformidad, mediante los permisos pertinentes, para la correspondiente puesta en servicio.

1.3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

En la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta los vigentes Reglamentos que le afectan, tales como:

- ❑ Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en de Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC – LAT 01 a 09. Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero.
- ❑ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, decreto 842 / 2002 de 8 de Agosto e Instrucciones Complementarias.
- ❑ Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC – RAT 01 a 23. Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo de 2014.
- ❑ Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- ❑ RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- ❑ INSTRUCCIÓN de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.
- ❑ Normas Particulares de la Empresa Suministradora de Energía, Sevillana - Endesa

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	3

- ❑ DECRETO 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión La Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres
- ❑ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales.
- ❑ RD 1627/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- ❑ Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- ❑ RD 1627/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- ❑ Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- ❑ Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de Septiembre de 2002.
- ❑ Modificaciones a las Instrucciones Técnicas Complementarias. Hasta el 10 de Marzo de 2000.
- ❑ Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de Diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- ❑ Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- ❑ Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Ley 54/1997 de 27 de Noviembre.
- ❑ Orden de 13-03-2002 de la Consejería de Industria y Trabajo por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales
- ❑ NTE-IEP. Norma tecnológica del 24-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- ❑ Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Normas y recomendaciones de diseño del edificio:
 - **CEI 62271-202** **UNE-EN 62271-202**
Centros de Transformación prefabricados.
 - **NBE-X**
Normas básicas de la edificación.
- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:
 - **CEI 60076-X**
Transformadores de Potencia.
- ❑ Ley 22/11 de 28 de julio de Residuos y Suelos contaminados
- ❑ Ley 11/97 de 24 de abril de envases y residuos de envases
- ❑ Ley 7/2.007 de 9 de julio de Gestión integrada de la Calidad Ambiental.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	4

- ❑ Decreto 73/2012 de 20 de marzo por el que se aprueba el reglamento de residuos de Andalucía.
- ❑ Decreto 99/2.004 de 9 de marzo por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de residuos peligrosos de Andalucía.
- ❑ Decreto 397/2.010 de 2 de noviembre por el que se aprueba el Plan director territorial de residuos no peligrosos de Andalucía 2.010-2.019.
- ❑ Real Decreto 105/2.008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición
- ❑ Resolución de 20 de enero de 2.009 de la secretaria de estado de cambio climático por la que se aprueba el Plan nacional integrado de residuos 2.008-2.015
- ❑ Orden MAM/304/2.002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Y corrección de errores (pág. 10.044 BOE núm. 61 de 12 de marzo de 2.002.

1.4.- SITUACION.

Las obras que se proyectan se encuentran en la Barriada de Aljariz, en término municipal de ANTAS (Almería), tal y como se puede apreciar en el plano de situación que se acompaña en el documento correspondiente, siendo sus coordenadas UTM las siguientes:

Centro de transformación de 400 KVA: X = 594634 Y= 4123424



Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	5

1.5.- INSTALACIONES NECESARIAS.

1. Instalaciones de Alta Tensión.

- Desmontaje de Centro de Distribución CT “Aljariz” (nº 0023).
- Modificación de tramo aéreo de línea de alta tensión.
- Paso de línea aérea a subterránea.
- Línea de Alta tensión subterránea 98 m.
- Centro de Transformación Prefabricado de 1 x 400 KVA.

2. Instalaciones de Baja Tensión.

- Red Eléctrica de Distribución en Baja Tensión, para acoplamiento de líneas de baja tensión existentes.

Características principales de la instalación

LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN :

Origen y Final: Apoyo nº 6 de la línea aérea de alta tensión entre el CT 0028 “Los Coloraos” y CT 0023 “Aljariz” hasta el Nuevo CT0023 “Aljariz”

Términos Municipales afectados: ANTAS

Tipo: Subterránea

Tensión de servicio en Kv: 25.

Longitud total en metros: 98

Conductores: HR5Z 240 mm² Al.

Aislamiento: 18/30 KV.

Canalización: Zanja prof. 1.1 m. bajo tubo Ø 200 mm.

ESTACIÓN TRANSFORMADORA:

Emplazamiento: Barriada Aljariz - ANTAS (Almería)

Tipo: Interior Prefabricado PFU-4 con Celdas SF6, de 1 x 400 kva.

Potencia total en KVA: 400

Relación de Transformación: 25 / 400/230 V.

Medida en: en AT en el CT 0028 “Los Colorados”

LÍNEA O RED DE BAJA TENSIÓN.

Origen: C.T. Proyectado

Final: Líneas de Baja tensión existentes de distribución.

Términos Municipales afectados: ANTAS

Tipo: Subterránea.

Tensión de servicio en voltios: 400/230

Longitud total en metros: 1492

Conductores: 3x150/95 mm². Al. y 3x240/150 mm². Al.

Aislamiento: RV 0,6/1 Kv.

Apoyos: Zanja profundidad 0,60 m. enterrado Bajo Tubo de PE de 160 mm. de Ø.

- Línea 1: CT – A – A1. de 17,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 2: CT – A – A2 – A3. de 47,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 3: CT – A – A2... A6-A7. de 188,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 4: CT – A – A2... A6-A8. de 165,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 5: CT – A – A2... A6-A9-A10. de 200,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 6: CT – A – A2... A5-A6-A9..A11. de 365,00 metros. 3x240/150 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 7: CT – A – A2... A5-A12...A21 de 510,00 metros. 3x240/150 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	6

1.6 TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN.

La alimentación a estas instalaciones se hace desde la Línea Aérea en Alta Tensión 25 KV. "Aljariz", que se alimenta desde el centro de transformación 0028 "Los Colorados", propiedad de la Cía. suministradora ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

El suministro de corriente a dicha línea de A.T. lo realiza la empresa ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

La energía que recibe esta instalación, es en forma de corriente alterna, trifásica, con una frecuencia de 50 períodos por segundo y una tensión nominal de 25 KV.

2.- INSTALACIONES EXISTENTES.

Las instalaciones de alta tensión existentes, se trata de un centro de distribución de energía eléctrica construido en obra civil tipo torreón, de medidas exteriores de 3,50 x 3,50 m. aproximadamente.



La aparamenta eléctrica es del tipo de mampostería, estando bastante deteriorada, el actual centro de transformación cuenta con equipo de medida en media tensión en origen CT 0028 "Los Colorados").

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	7

Como hemos indicado en los antecedentes de este Proyecto, se trata de cambiar este Centro de Distribución a un edificio prefabricado ubicado a 300 m. de este, y a la vez en este nuevo Centro de Distribución se instalará el actual transformador de potencia de 400 KVA., no aumentando potencia en el Centro de transformación. Este nuevo Centro de Distribución contará con Celas de envolvente prefabricada en SF6, que a continuación describiremos todas estas instalaciones.

La alimentación a este Centro de Distribución se hace desde una línea de alta tensión 25 kv. aérea actual, entroncando en el apoyo nº 6, este apoyo será cambiado por otro apoyo fin de línea donde realizaremos el paso aéreo a subterráneo, así también será cambiado el apoyo nº 5 de esta misma línea que se transforma en apoyo de ángulo y se desmontara el apoyo nº 7 el vano anterior y posterior. Esta línea es de propiedad de Electricidad pastor. Esta línea aérea tiene una longitud aproximada de 964 m. actualmente con conductor LA 56, esta longitud se reducirá hasta unos 780 m. que tendrá el cambio en el apoyo de línea aérea a subterránea con el mismo conductor LA 56 y un tramo de línea de alta tensión subterránea nueva hasta al nuevo centro de transformación.

3. MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN EXISTENTE.

3.1.- TRAZADO.

Como hemos comentado anteriormente la línea existente se modifica desmontándola a partir del apoyo nº 6 hasta el CT 00233 "Aljariz" existente. Quedando una longitud total de unos 780 metros, desde su punto de entronque en el CT 0028 "Los Coloraos".

Se modifica el apoyo nº 5 de la línea actual que se instalará uno nuevo siendo su nueva función la de ángulo, y el apoyo nº 6 actual de desplaza se su lugar y se instala un nuevo apoyo que será de fin de línea donde se hará el cambio de línea aérea a subterránea.

Se adjunta plano de perfil longitudinal y planta donde se puede apreciar el nuevo trazado de la línea y los vanos modificados.

A lo largo de la línea de A.T. proyectada no se efectuará ningún un cruzamiento.

La línea transcurre por terrenos de la propiedad particular, así como la ubicación del centro de transformación, donde se han obtenido los correspondientes permisos de paso.

3.2.- CONDUCTOR.

El conductor que se empleará en la línea de A.T. será cable de aluminio con alma de acero de 54,6 mm² de sección existente, con las características mecánicas y eléctricas que exponemos a continuación:

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	8

Características de los conductores de aluminio reforzado con acero utilizados en España – Tipo ALI/STIA

Código	Código antiguo	Sección			Nº de alambres		Diámetro del alambre		Diámetro		Masa por unidad de longitud kg/km	Resistencia a la tracción asignada kN	Resistencia en c.c. Ω/km
		Al	Acero	Total	Al	Acero	Alma	Conductor					
		mm²	mm²	mm²	Al	Acero	mm	mm	mm	mm			
27-AL1/4-STIA	LA 30	26,7	4,45	31,1	6	1	2,38	2,38	2,38	7,14	107,8	9,74	1,073 6
47-AL1/8-STIA	LA 56	46,8	7,79	54,6	6	1	3,15	3,15	3,15	9,45	188,8	16,29	0,612 9
67-AL1/11-STIA	LA 78	67,3	11,2	78,6	6	1	3,78	3,78	3,78	11,3	271,8	23,12	0,425 6
94-AL1/22-STIA	LA 110	94,2	22,0	116,2	30	7	2,00	2,00	6,00	14,0	432,5	43,17	0,306 7
119-AL1/28-STIA	LA 145	119,3	27,8	147,1	30	7	2,25	2,25	6,75	15,8	547,4	54,03	0,242 3
147-AL1/34-STIA	LA 180	147,3	34,4	181,6	30	7	2,50	2,50	7,50	17,5	675,8	64,94	0,196 3
242-AL1/39-STIA	LA 280 HAWK	241,6	39,5	281,1	26	7	3,44	2,68	8,04	21,8	976,2	84,89	0,119 5
337-AL1/44-STIA	LA 380 GULL	337,3	43,7	381,0	54	7	2,82	2,82	8,46	25,4	1 274,6	107,18	0,085 7
402-AL1/52-STIA	LA 455 CONDOR	402,3	52,2	454,5	54	7	3,08	3,08	9,24	27,7	1 520,5	123,75	0,071 9
485-AL1/63-STIA	LA 545 CARDINAL	484,5	62,8	547,3	54	7	3,38	3,38	10,1	30,4	1 831,1	149,04	0,059 7
565-AL1/72-STIA	LA 635 FINCH	565,0	71,6	636,6	54	19	3,65	2,19	11,0	32,9	2 123,0	174,14	0,051 2

NOTA – La dirección de cableado de la capa externa es "a derecha" (Z).

3.3.- APOYOS.

Los apoyos que se emplearán en la Línea de M.T. proyectada serán metálicos, formados por perfiles angulares galvanizados en forma de celosías, (R.U.A. apoyo atornillado según R.U.S, apoyo soldado según E.A. 015:2003), de distintas alturas y esfuerzos según las necesidades, los cuales estudiaremos en los CÁLCULOS MECÁNICOS que más adelante veremos. Estos apoyos irán previstos de las crucetas y herrajes necesarios para la fijación de las cadenas de aisladores.

El fabricante de los apoyos será POSTEMEL o similar.

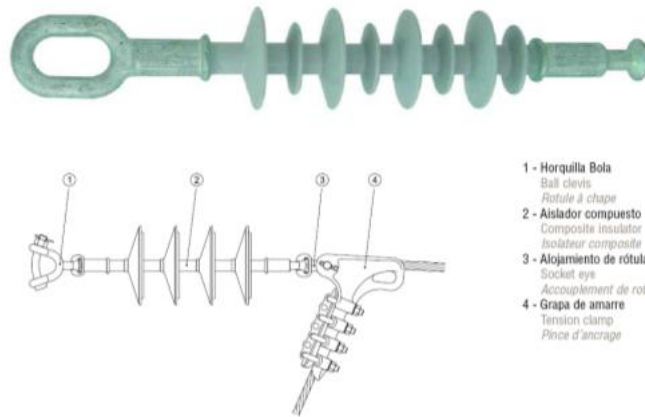
2.4.- AISLAMIENTO DE LA LÍNEA A.T.

El aislamiento que emplearemos en la línea de A.T. será del tipo de polímeros tipo Aurmelite, para tensiones de 9 KV. hasta 500 KV. de acuerdo con IEC 1109, ANSI C29-11, AS 4435.4. Aisladores de suspensión y retención, para transmisión, y retención para distribución.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS							
Referencia	Herrajes	Longitud (mm)	Separación (mm)	Peso (Kg)	SML (KN)	RTL (KN)	PTL (KN)
401025-0110	aluminio	476	89	0.9	44.5	22	33
401025-0215	Acero	476	89	1.3	70	34	44.5

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS							
Referencia	Línea de fuga (mm)	Contorneo a Frec. Industrial (Kv)		Contorneo a Frec. Industrial (Kv)		RVI	
		seco	lluvia	(+)	(-)	Kv	μV
401025-0110	406	110	75	140	160	15	<10
401025-0215	787	150	130	260	280	30	<10

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	9



- 1 - Horquilla Bola
Ball clevis
Rotule à chape
- 2 - Aislador compuesto
Composite insulator
Isolateur composite
- 3 - Alojamiento de rótula
Socket eye
Accouplement de rotule
- 4 - Grapa de amarre
Tension clamp
Pince d'ancrage

2.5.- HERRAJES.

Las partes metálicas de los elementos poliméricos y los herrajes metálicos para la unión de estos al conductor y a los apoyos estarán galvanizados.

2.6.- CIMENTACIONES.

Las dimensiones de los cimientos para cada uno de los apoyos que vamos a utilizar, según su altura libre sobre el terreno y su esfuerzo en punta, vienen indicados por el fabricante estando calculados por la fórmula de Sulzberger, considerando un coeficiente de compresibilidad del terreno de 8 Kg/mm², valor inferior al real donde va a ser emplazada la línea; y con un coeficiente de seguridad al vuelco de 1,5 de manera que los apoyos no vuelquen ni giren debido a las tensiones a que son sometidos.

Estas dimensiones se indican en el documento número 2 del presente proyecto.

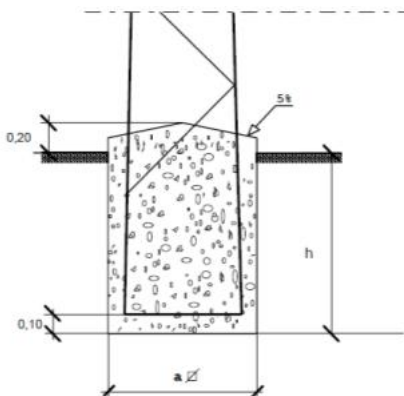


Tabla 1.3
Cimentaciones para apoyos de perfiles metálicos

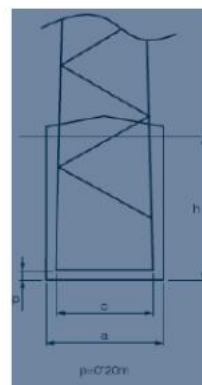


Figura 13: Detalle cimentación.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	10

Una vez practicada la excavación, y con el fin de que el asiento del poste sea homogéneo, se le echará a la misma una solera o placa de 10 cm. de espesor, y una vez fraguado todo el hormigón, se fundirá y enlucirá una peana, la cual sobresaldrá del terreno 20 cm., llevando un acabado a cuatro aguas.

El hormigón que se empleará en estas cementaciones será de una dosificación de 200 Kg/m³.

2.7.- PUESTA A TIERRA.

La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/08), considerando que la línea dispone de un sistema de desconexión automática, con un tiempo de despeje de la falta inferior a 1 segundo (Asegurar en cada caso).

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

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

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

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

Casco urbano y parques urbanos públicos

Zonas próximas a viviendas.

Polígonos industriales.

Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.

Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

El diseño del sistema de puesta a tierra de este tipo de apoyos debe ser verificado según se indica en el apartado 6.7.2

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

Cuando se aislen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.

Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	11

Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

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

Para el cálculo de la tensión de paso aplicada máxima admisible se utilizará la fórmula que define que el valor admisible de la tensión de paso aplicada (U_{pa}) es diez veces el valor admisible de la tensión de contacto aplicada (U_{ca}).

$$U_{pa}=10U_{ca}$$

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

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

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1000 + 1,5\rho S$$

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

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

$$R_a = R_{a2} = 1,5\rho S$$

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

Los apoyos que sean diseñados para albergar las botellas terminales de paso aéreo-subterráneo y aparatos de medida deberán cumplir los mismos requisitos que los apoyos frecuentados.

Sistemas de Puesta a Tierra Apoyos no frecuentados

Puesto que el tiempo de desconexión automática en la línea es inferior a 1s, y según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles. No obstante, el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones.

A tal efecto se podrán utilizar los sistemas que se mencionan a continuación, siendo el sistema de puesta a tierra con electrodo de difusión la solución preferente.

- Electrodo de difusión: se dispondrá un electrodo de difusión por apoyo compuesto por picas de cobre, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.
- El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo. Este cable será preferentemente de Cu y 95 mm² de sección, pudiéndose admitir de acero galvanizado con sección equivalente.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	12

- Puesta tierra profunda: Se efectuará una perforación de 85 mm de diámetro y de unos 12 ó 14 m. de profundidad. En caso necesario se repetirá está perforación para obtener la resistencia adecuada, la cual se irá midiendo a medida que avance la perforación.

Se introducirá una cadena de electrodos, básicamente consistente en:

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

Apoyos frecuentados

Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado, con cable de Cu desnudo y 95 mm² de sección, a una profundidad de 0,80 m alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación, unido a los montantes del apoyo mediante dos/cuatro conexiones.

A este anillo se conectarán como mínimo dos picas de cobre, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, de manera que se garantice un valor de tensión de contacto aplicada inferior a los reglamentarios. En caso contrario se adoptará alguna de las tres medidas indicadas en el apartado 6.7.1 “Clasificación de apoyos según su ubicación” con el objeto de considerarlos exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto.

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

Una vez realizado el diseño del sistema de puesta a tierra se debe verificar que este diseño permita reducir los peligros motivados por una tensión de contacto excesiva.

Para considerar que el diseño del sistema de puesta a tierra es correcto se debe cumplir que la elevación del potencial de tierra, U_E , sea menor que dos veces el valor máximo admisible de la tensión de contacto, U_c , es decir:

$$U_E < 2 \cdot U_C$$

$$U_E = I_E \times \frac{Z_E R_P}{Z_E + R_P}$$

$$I_E = r \times 3I_0 = r \times I_F$$

$$r = 1 - \frac{Z_{ML-EW}}{Z_{EW-E}}$$

Siendo:

- U_E : Aumento de potencial respecto una tierra lejana
- I_E : Intensidad de puesta a tierra que provoca la elevación del potencial del apoyo.
- Z_E : Impedancia a tierra de la línea exceptuando la resistencia de puesta a tierra del apoyo que sufre la falta a tierra.
- R_p : Resistencia de tierra del apoyo más cercano a la falta
- I_F : Intensidad de falta a tierra.
- r : Factor de reducción por efecto inductivo debido a los cables de tierra.
- Z_{EW-E} : Impedancia del cable de tierra
- Z_{ML-EW} : Impedancia mutua entre los conductores de fase y el cable de tierra.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	13

En caso de no cumplirse la condición anterior será necesario analizar que la tensión de contacto aplicada es inferior a la tensión de contacto aplicada admisible ($U'_{Ca} \leq U_{Ca}$). Esto se garantiza si se cumple que la tensión de contacto calculada para la instalación, U_c , ante un posible defecto, es inferior a la tensión de contacto máximo admisible, U_c :

$$U'_c \leq U_c$$

Siendo:

U'_c Tensión de contacto, en V,
 U_c

El cálculo de la tensión de contacto máxima admisible, U_c , se determinará a partir de la tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} , sobre el cuerpo humano en función del tiempo de duración de la falta, que se establece en la Tabla 18 de la ITC-LAT 07:

Tabla 27: Tensión de contacto aplicada admisible, Tabla 18 ITC-LAT 07

Duración de la falta t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible U_{ca} (V)
0,05	735
0,10	633
0,20	528
0,30	420
0,40	310
0,50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
>10.00	50

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{Z_B} \right] = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + 1,5 \cdot \rho_s}{1.000} \right]$$

Siendo:

- U_c :** Tensión de contacto máxima admisible, en V.
- U_{ca} :** Valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta según tabla 18 ITC-LAT 07, en V.
- R_{a1} :** Resistencia del calzado cuya suela sea aislante, solamente donde sea previsible que las personas que frecuentan el apoyo irán calzadas, en Ω . Se puede emplear como valor de esta resistencia adicional 1.000 Ω , que corresponde al equivalente paralelo del calzado de los dos pies.
- R_{a2} :** Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno. Se considera que $R_{a2} = 1,5 \cdot \rho_s$.
- ρ_s :** Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$.
- Z_B :** Impedancia del cuerpo humano, se considera 1.000 Ω .

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	14

En caso de no verificarse alguna de las expresiones anteriores, el diseño del sistema de puesta a tierra no será válido y será necesario repetir los cálculos con una configuración distinta o implementar algunas de las medidas adicionales propuestas en el apartado *Clasificación de los apoyos según su ubicación* para eliminar el riesgo de contacto. En este último caso se deberá comprobar que las tensiones de paso que se presentan en la instalación, U'_p , son inferiores a las máximas admisibles, U_p :

$$U'_p < U_p$$

siendo la tensión de paso máxima admisible en la instalación:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{4000 + 6 \cdot \rho_s}{1000} \right]$$

Una vez construida la instalación de puesta a tierra de los apoyos frecuentados será necesario realizar la correspondiente medición de las tensiones de contacto con objeto de comprobar que los valores máximos posibles de la tensión de contacto aplicada son iguales o inferiores a los valores máximos admitidos.

2.8.- AVISOS DE PELIGRO.

En los apoyos que se instalen en la línea de M.T., se colocarán **PLACAS DE PELIGRO DE MUERTE** metálicas con sujeción roscada, a una altura conveniente para su perfecta visibilidad, así como en los cerramientos de los Centros de Transformación.

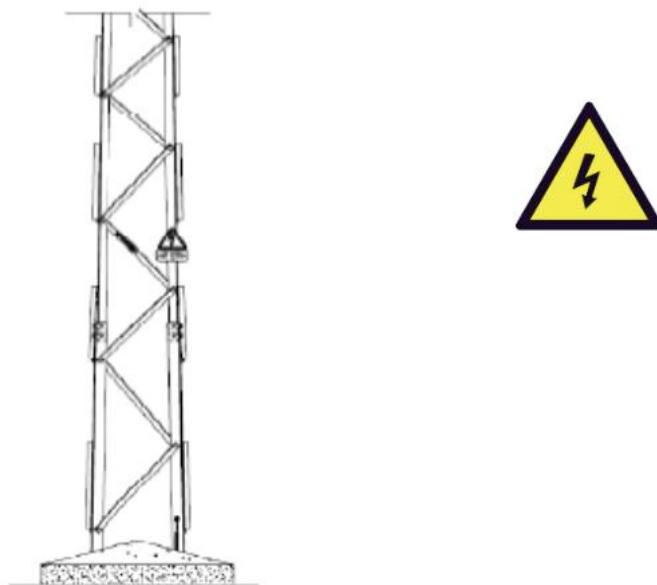


Figura 1: Detalle señalización

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	15

3.- PASO AÉREO A SUBTERRÁNEO DE LINEA DE ALTA TENSIÓN.

Como ya hemos indicado anteriormente se realizara un paso aéreo a subterráneo en el nuevo apoyo nº 6 de la línea aérea de alta tensión que une el CT 0028 "Los Coloraos" y el CT 0023 "Aljariz" para ello instalaremos 3 seccionadores unipolares en posición invertida, asegurándonos así el seccionamiento de la conversión aéreo-subterráneo de la línea, teniendo estos las siguientes características.

Tensión Asignada	Tensión Soportada a Frecuencia Industrial		Tensión Soportada a los Impulsos tipo rayo	
	A Tierra	Sobre la distancia de seccionamiento	A Tierra	Sobre la distancia de seccionamiento
36 KV	70	80	170	195

SECCIONADOR UNIPOLAR



REFERENCIA	Ur Kv	Ith KA	Poder de Corte	Ir A	Aislamiento	Línea de Fuga	Carga de Rotura
SELA RU 6401 B III LB PL 36	36	16	40	400	Polimérico	830	4000
Ur = Tensión asignada. th = Intensidad Térmica. Ir = Intensidad Asignada.				I – Nivel de aislamiento. III – Nivel de contaminación III LB – Ganchos para apertura en carga.			

Para proteger la línea contra las sobretensiones se instalarán pararrayos autovalvulares en este apoyo, los elementos valvulares de óxidos metálicos dan características estables de protección contra las sobretensiones. Cada elemento valvular incorporar un collarín cerámico aislante para evitar la circulación superficial de corrientes de descarga de valores altos. El desconectador del sistema de tierra está destinado a evitar que una línea quede fuera de servicio como consecuencia de una continuada serie de descargas, o el mantenimiento de una prolongada sobretensión. Caso de producirse alguna de estas circunstancias, actuará desconectando el pararrayos y evitando la permanencia del cortocircuito a tierra.

PARARRAYOS AUTOVALVULARES	Características Técnicas:	
	CORRIENTE NOMINAL DE DESCARGA	10 kA
	TENSIÓN ASIGNADA (Ur)	≥ 25 kV
	MARGEN DE PROTECCIÓN (MP)	> 77%
	TENSIÓN MÁXIMA DE SERVICIO CONTINUO(Uc)	≥ 24,4 kV
	TENSIÓN RESIDUAL (ONDA 8/20 μs A 10 kV) Ures	≤ 96 kV
	CORRIENTE DE DESCARGA DE LARGA DURACIÓN	250 A/2000 μs
	LÍNEA DE FUGA	≥ 750 mm
	CARACTERÍSTICA TENSIÓN-TIEMPO	30 kV DUR. 1000 s
	ENVOLVENTE	POLIMÉRICA
	PESO APROXIMADO	4,5 kg
	ESFUERZO TRACCIÓN	≥ 90 daN
	ESFUERZO TORSIÓN	≥ 5 daN m
	ESFUERZO FLEXIÓN	≥ 20 daN m
	RESTO DE CARACTERÍSTICAS	Ver hojas 2 a 6
NOTA: LOS PARARRAYOS SE SUMINISTRARÁN CON DESCONECTOR Y TRENCILLA DE PUESTA A TIERRA DE 500 mm		

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	16

PARARRAYOS AUTOVALVULARES	
	Corriente nominal de descarga.....10 kA
	Corriente de descarga de larga duración.....300 A / 2.000 µs
	Tensión asignada (Ur)30 kV eff.
	Tensión máxima de servicio continuo(Uc)25 kV eff.
	Tensión residual, Onda 0/20 µs a 10 kA (Ures)01,1 kV
	Margen de protección.....80 %
	Línea de fuga.....1200 mm
	Sobretensión temporal (50 Hz, 1.000 s, 4/10 µs)..... 31,5 kV
	Nivel de aislam. (NA) Onda impulso tipo rayo (1,2/50 µs) .170 kV
	Peso.....3,1 kg

Se adjunta plano de detalle de paso aéreo a subterráneo.

KIT TERMINALES Y PUESTA A TIERRA.

En el centro de transformación donde el cable realice entrada o salida y en sus extremos se confeccionarán los correspondientes terminales modulares flexibles TMF de Interior, que serán para la tensión de servicio hasta 18/30 KV de 1 x 240 mm², aluminio, los Kit terminales se realizarán con conos difusores y en los dos extremos se pondrán a tierra las pantallas de todos los cables.

En el centro de transformación se conectarán a la tierra general de herrajes, las pantallas de los cables aislados mediante cable de cobre de 50 mm² de diámetro.

AISLAMIENTO DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA

El aislamiento empleado en toda la instalación de la línea subterránea, (Conductores, terminales, etc.) será para una tensión nominal de 36 KV.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	17

4.- CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA EN A.T.

4.1.- TRAZADO

El Punto de conexión de la nueva línea subterránea en A.T. se realizará en el nuevo apoyo nº 6 de la línea aérea de alta tensión que une el CT 0028 “Los Coloraos” y el CT 0023 “Aljariz”. tensión, quedando así el nuevo Centro de Distribución en punta.

La línea subterránea en A.T. proyectada tendrá una longitud total de 85 m.

Se adjunta plano en planta del trazado proyectado, así como de las arquetas de MT necesarias.

A lo largo de esta línea de A.T. proyectada, no se efectuara cruzamiento alguno, con carreteras, ríos, ramblas u otro tipo de líneas aéreas o subterráneas.

Todo el recorrido de la línea de A.T. se efectuará por terrenos de dominio público.

La línea se encuentra protegida contra las sobretensiones mediante celda de línea en el centro de transformación CT 0023 “Los Coloraos”.

4.2.- CONDUCTOR

El conductor que se empleará en línea de M.T. subterránea, será aislado con sección de 240 mm² en aluminio, con las características que expresamos a continuación:

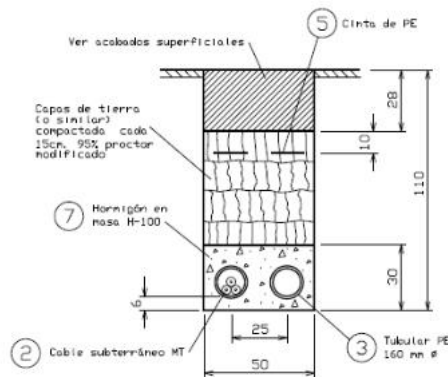
CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR 18/30 KV.	RH5Z1 18/30 KV 240 mm ² .
Aislamiento	18/30 KV
Norma UNE	21.022
Clase	22
Aislamiento	Poliétileno reticulado (XLPE)
Cubierta	Polioléfina termoplástica, Z1
Sección	240 mm ² .
Material	Aluminio
Malla de protección y puesta a tierra	Aluminio
Intensidad máxima admisible bajo tubo enterrado.	320 Amp.
Espesor radial del aislamiento	12 mm
Diámetro exterior aproximado	40,5 mm
Peso aproximado	1.690 Kg/Km.
Radio mínimo de curvatura	608 mm.
Tensión de prueba	45 KV.
Tensión de servicio	25 KV.
Resistencia	0,161 Ohm/Km.
Capacidad	0,229 mF/Km.

4.3- INSTALACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Los conductores se instalarán en el fondo de una zanja convenientemente preparada de dimensiones 1,20 m x 0,50 m. bajo un tubo de PE. de 200 mm de Ø exterior y 174 mm de Ø interior. Se rodeará este tubo con una capa de 10 cm. de espesor de hormigón y de arena o tierra cribada y se le echará de forma que no puedan perjudicarles la presión o asientos del terreno. A unos 60 centímetros por encima del tubo que contendrá los conductores, se colocará una cobertura de aviso de peligro consistente en una cinta señalizadora de peligro.

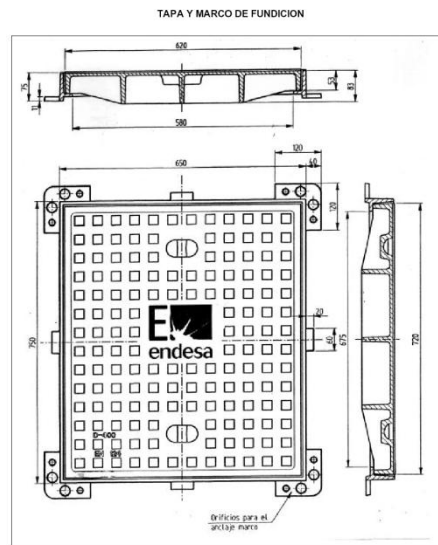
Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	18

1 CIRCUITO EN CALZADA
(2 TUBOS HORMIGONADOS)



En el trazado de la línea de A.T. por el camino propuesto, se harán cuantas arquetas sean necesarias por cambios de dirección o por longitudes excesivas.

Será necesaria la construcción de arquetas en todos los cambios de dirección de los tubos y en alineaciones superiores a 40 m, de forma que ésta sea la máxima distancia entre arquetas; así como en empalmes de nueva ejecución. Los marcos y tapas para arquetas cumplirán con la Norma ONSE 01.01-14. En todo caso, las tapas de fundición serán de Clase D400.



Se evitará la construcción de arquetas donde exista tráfico rodado; pero cuando no haya más remedio, se colocarán tapas de fundición. Esta solución no debe, sin embargo, autorizarse en urbanizaciones de nueva construcción donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras. Igualmente se colocarán tapas de fundición en aquellos lugares en que las Ordenanzas Municipales así lo obliguen.

Cuando fuera estrictamente necesario, podrá admitirse una profundidad menor a la indicada anteriormente en este mismo apartado, siempre que se dispongan canalizaciones entubadas especialmente protegidas; teniendo en cuenta, además, las distancias que deben guardarse reglamentariamente a otras canalizaciones.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	19

En los casos en que los cables no puedan ir en zanjas y puedan ser accesibles la profundidad de estos registros será de 1,30 m..

4.4.- KIT TERMINALES Y PUESTA A TIERRA

En el centro de transformación donde el cable realice entrada y salida y en sus extremos se confeccionaran los correspondientes terminales modulares flexibles TMF de Interior, que serán para la tensión de servicio hasta 18/30 KV de 1 x 240 mm², aluminio, los Kit terminales se realizarán con conos difusores y en los dos extremos se pondrán a tierra las pantallas de todos los cables.



En el centro de seccionamiento y transformación se conectarán a la tierra general de herrajes, las pantallas de los cables aislados mediante cable de Cu de 50 mm² de diámetro.

4.5.- AISLAMIENTO DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA

El aislamiento empleado en toda la instalación de la línea subterránea, (Conductores, terminales, etc.) será para una tensión nominal de 36 KV.

5.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Estará compuesto por celdas prefabricadas bajo envoltente metálica en atmósfera de Hexafluoruro de Azufre (SF₆), sistema CGM (36KV) marca ORMAZABAL., y preparado para alojar un transformador de 1.000 KVA.

- 1 Celda de entrada/salida CGM.3-L
- 1 Celda de protección CGM.3-P
- 1 Celda para 1 transformador de 400 KVA. (existente en el antiguo CT)
- 1 Cuadro de Baja Tensión 4 + 4 Salidas 400 A cada una.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	20

5.1.- OBRA CIVIL.

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

5.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Edificio de Transformación: **PFU-4/30**

- Descripción

Los Centros de Transformación PFU, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de AT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.



La principal ventaja que presentan estos Centros de Transformación es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 Kohm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	21

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de AT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad UNESA de acuerdo a la RU 1303A.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

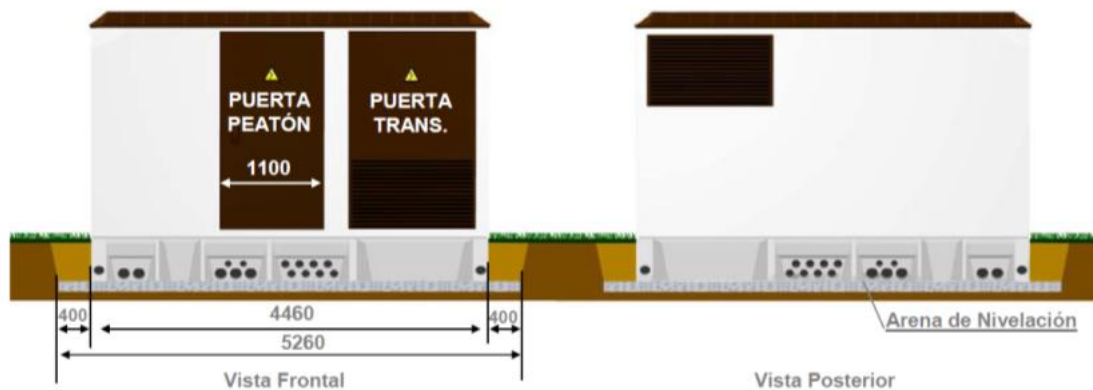
- Cimentación

Para la ubicación de los Centros de Transformación PFU es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	22

<p>Características detalladas</p> <p>Nº de transformadores: 1 Nº reserva de celdas: 2 Tipo de ventilación: Simple Puertas de acceso peatón: 1 puerta</p> <p>Dimensiones exteriores</p> <p>Longitud: 8080 mm Fondo: 2380 mm Altura: 3250 mm Altura vista: 2790 mm Peso: 29090 kg Superficie construida: 14,47 m²</p>	<p>Dimensiones interiores</p> <p>Longitud: 7870 mm Fondo: 2200 mm Altura: 2450 mm</p> <p>Dimensiones de la excavación</p> <p>Longitud: 8880 mm Fondo: 3180 mm Profundidad: 560 mm</p>
--	---

Plano de Excavación PFU-4



DIMENSIONES DE LA EXCAVACIÓN:
5260 mm de anchura x 3180 mm de fondo x 560 mm de Profundidad

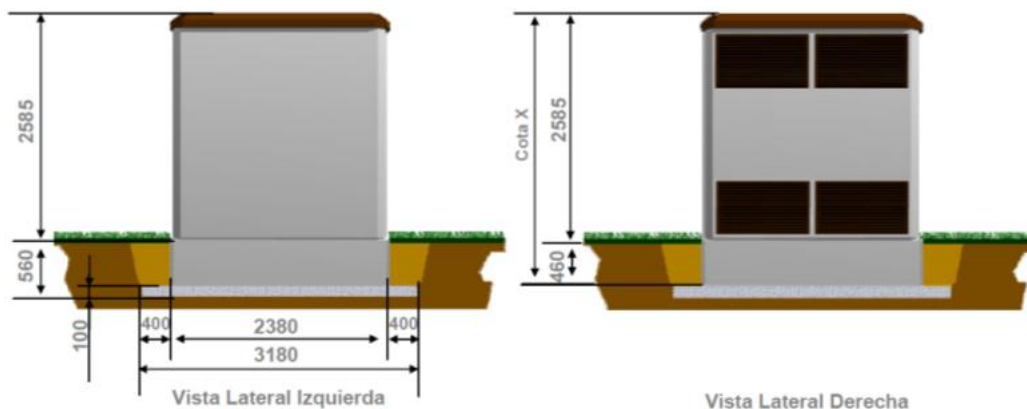


Figura 3.3: Plano de Excavación PFU-4

Modelo	Cota X
Estándar	3045
Sobreelevado	3240

NOTA:
Dimensiones en milímetros.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	23

5.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Características de la red de alimentación

La red de la cual se alimenta el Centro de seccionamiento es del tipo subterráneo, con una tensión de 25 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

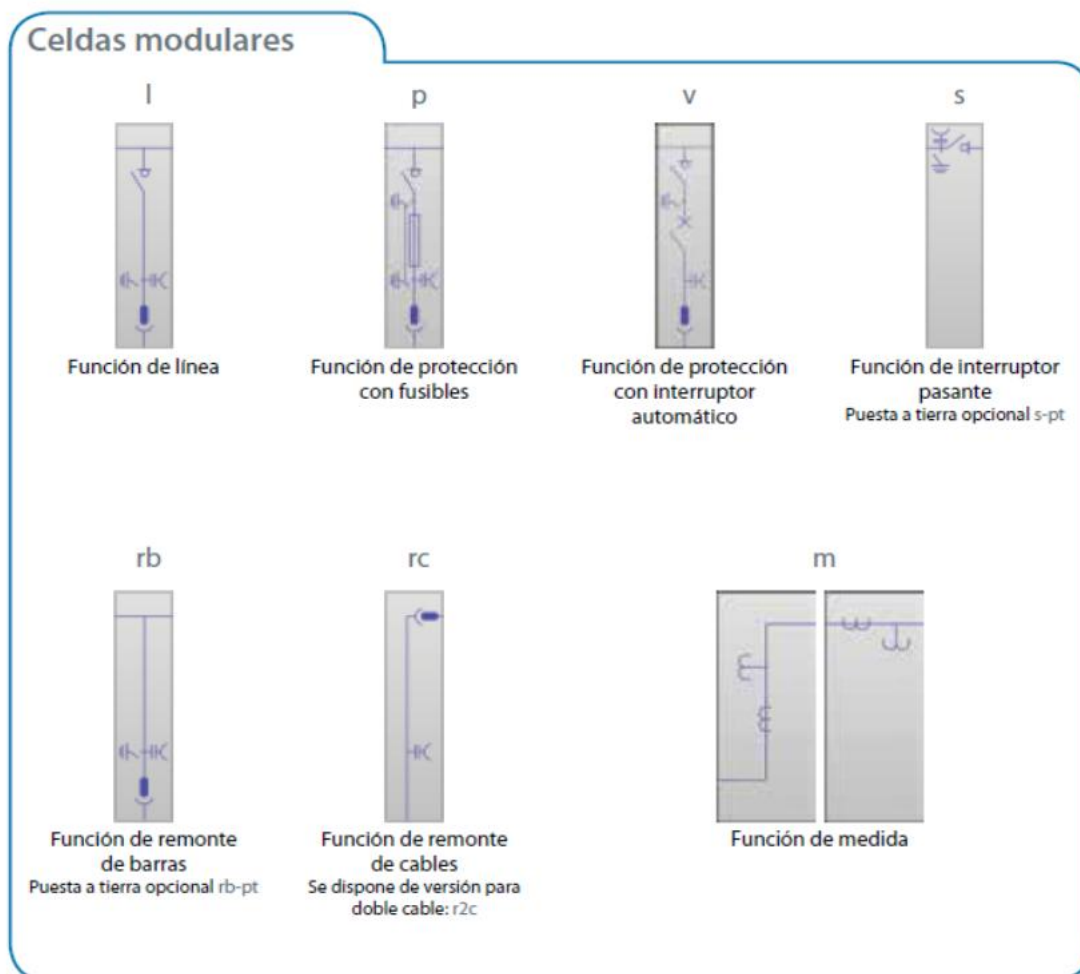
La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 600 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 13,9 kA eficaces.

Características de la aparatada de Alta Tensión

Características Generales de los Tipos de Aparatada Empleados en la Instalación.

Celdas: **CGM.3 Modulares**

Las celdas del sistema CGM.3 forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para AT, con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL, denominados ORMALINK, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).



Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	24

Datos técnicos

Características eléctricas		IEC			ANSI/IEEE	
Tensión asignada	U_n [kV]	36	38,5	40,5	38	
Frecuencia asignada	f [Hz]	50	60	50	50	60
Corriente asignada	I_n					
Barra e interconexión de celdas	[A]	400/630	630		600	
Línea	[A]	400/630	630		600	
Bajante de transformador	[A]	200	200		200	
Corriente admisible asignada de corta duración						
con $t_{cr} = (x) s$	I_{cr} [kA]	16/20 ¹⁾ (1/3 s)/25 (1 s)	20 ¹⁾ (1/3 s)/25 (1 s)		20 ¹⁾ (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p [kA]	40/50 ¹⁾ /62,5	41,6/52 ¹⁾ /65	52 ¹⁾ /62,5	52,5/62,5	54,6/65
Nivel de aislamiento asignado						
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial [1 min]	U_i [kV]	70/80	80/90	95/118	70/77	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo	U_p [kV]	170/195	180/210	185/215	150/165	
Clasificación de arco interno conforme a IEC 62271-200	IAC	AF/AFL 16 kA 1 s/20 ¹⁾ kA 1 s/25 kA 1 s AFLR ¹⁾ 20 ¹⁾ kA 1 s/25 kA 1 s	AFL 20 ¹⁾ kA 1 s/25 kA 1 s AFLR ¹⁾ 20 ¹⁾ kA 1 s/25 kA 1 s		AFL ¹⁾ 20 ¹⁾ kA 1 s/25 kA 1	
Grado de protección: Cuba de gas					IP X8	
Grado de protección: Envolve externa					IP2XD	
Color del equipo	RAL				Gris 7035/azul 5005	
Categoría de pérdida de continuidad de servicio	LSC				LSC2	
Clase de compartimentación					PM	

¹⁾ Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA ²⁾ Equivalente a IEEE C37.20.7 para 1D-5 ³⁾ Con salida de gases a través de chimenea. Consulte disponibilidad según modelo

	Interruptor seccionador de tres posiciones				Interruptor automático de corte en vacío				
	B	BM	BR-A	BR-AM	AV	AMV	RAV	RAMV	
Bobinas de disparo									
Aislamiento interno	[kV]	2	2	10	10	2	2	2	2
Bobina de disparo									
Tensión asignada	[V]	n/a	n/a	24/48/110 V _{ac} 220 V _{ac}		24/48/110/220 V _{ac} 110/230 V _{ac}			
Consumo máx.	[W]	n/a	n/a	56		< 56			
Motorizaciones									
Tensión asignada	[V]	n/a	¹⁾	n/a	²⁾	n/a	³⁾	n/a	³⁾
Intensidad nominal	[A]	n/a	< 4	n/a	< 4	n/a	< 4	n/a	< 4
Tiempo de maniobra del motor	[s]	n/a	< 2,3	n/a	< 15	n/a	< 15	n/a	< 15
Intensidad de pico	[A]	n/a	< 14	n/a	< 14	n/a	< 15	n/a	< 15
Contactos de señalización									
Interruptor Puesta a tierra		2NA + 2NC 1NA + 1NC		1NAC // 2NA + 2NC 1NA + 1NC	1NA + 2NC 1NA + 1NC	2NA/1NA + 1NC			
Interruptor automático				n/a		2NA + 2NC	9NA + 9NC	2NA + 2NC	9NA + 9NC
Tensión asignada	[V]			250		250			
Corriente asignada	[A]			16		10			

¹⁾ 24/48/110/125 V_{ac} 110/220 V_{ac} ²⁾ 24/48/110/220 V_{ac} 110/230 V_{ac} ³⁾ 24/48/110/220 V_{ac} 110/230 V_{ac}

Condiciones de servicio	IEC	ANSI/IEEE
Tipo de apartamiento	Interior	
Temperatura ambiente		
Minima Máxima	- 30 °C * + 40 °C**	- 40 °F * 104 °F **
Temperatura ambiente media máxima, medida en un periodo de 24 h	+ 35 °C	95 °F
Temperatura mínima de almacenamiento	- 40 °C	- 40 °F
Humedad relativa		
Humedad relativa media máxima, medida en un periodo de 24 h 1 mes	< 95 % < 90 %	
Presión de vapor		
Presión de vapor media máxima, medida en un periodo de 24 h 1 mes	22 mbar 18 mbar	
Altitud máxima sobre el nivel del mar	2000 m**	6500 pies**
Radiación solar	Despreciable	
Polución de aire ambiente (polvo, humo, gases corrosivos y/o inflamables, vapores o sal)	s/ condiciones normales de servicio de la norma IEC 62271-1	
Vibraciones por movimientos sísmicos o provocadas por causas externas a la apartamiento	Insignificante**	

* Consulte disponibilidad y otros valores

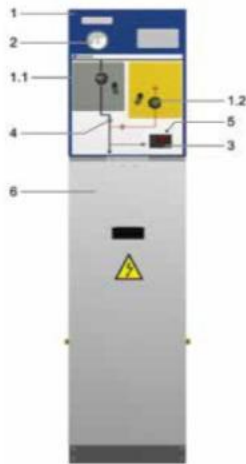
** Para condiciones y altitudes especiales, consulte a Ormazabal

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	25

Las partes que componen estas celdas son:

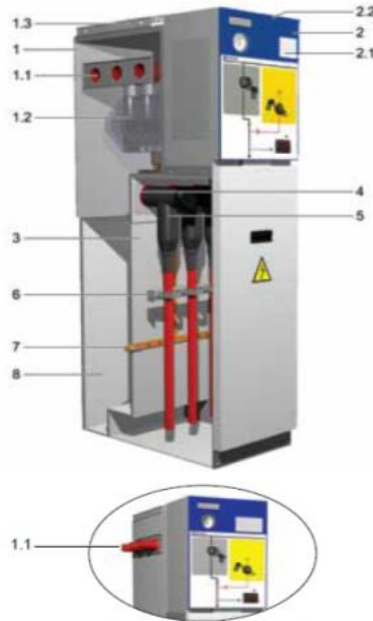
Estructura constructiva

Vista frontal



- 1 Sinóptico y tapa del mecanismo de maniobra:
- 1.1 Interruptor-seccionador (condenable por candado)
- 1.2 Seccionador de puesta a tierra (condenable por candado)
- 2 Manómetro
- 3 Indicador de tensión (ekor.vpis)
- 4 Indicación del interruptor-seccionador
- 5 Alarma acústica (ekor.sas)
- 6 Tapa del compartimento de cables

Vista lateral



- 1 Cuba de gas
- 1.1 Conexión de barras (pasatapas laterales)
- 1.2 Interruptor-seccionador
- 1.3 Soportes de elevación
- 2 Tapa frontal
- 2.1 Placa de características y secuencia de maniobras
- 2.2. Ubicación del cajón de control
- 3 Compartimento de cables
- 4 Pasatapas frontales
- 5 Conectores y cables
- 6 Abrazadera de cables
- 7 Pletinas de tierra
- 8 Conducto de expansión de gases

Certificación internacional y usos

Ejemplos de aplicación

Aplicación/usos internacionales

- Distribución pública: áreas urbanas y rurales
- Redes inteligentes (Smart Grids)
- Energías renovables: parques eólicos on & off-shore, plantas solares fotovoltaicas...
- Hoteles, estadios, centros comerciales
- Áreas industriales
- Industria del petróleo y gas
- Aeropuertos, puertos, túneles



cgm.3
tipo ANSI/IEEE

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	26

Características de diseño

Componentes clave

Conjunto de unión ormalink

Pioneros en conjuntos de unión extensibles:

El conjunto de unión ormalink, patentado por **Ormazabal** en 1991, permite realizar la conexión eléctrica entre diferentes módulos del sistema cgm.3. Mantiene los valores nominales de aislamiento, así como las intensidades asignadas y de cortocircuito. También controla el campo eléctrico.

Extensible a ambos lados de las celdas.

Las celdas extensibles cuentan con tulipas laterales que facilitan la conexión entre los embarrados principales.



Conjunto de unión ormalink



Colocación de ormalink

Interruptor en carga

Interruptor en carga por soplado (tipo "puffer") de alto rendimiento diseñado y desarrollado por **Ormazabal**.

El interruptor-seccionador incluye las funciones de interruptor, seccionador y puesta a tierra en una unidad de tres posiciones.

Características:

- Interruptor-seccionador de tres posiciones: abierto - cerrado - puesto a tierra
- Maniobra independiente del operario
- Categoría del interruptor
Endurancia mecánica:
 - 1000-M1
 - 5000-M2
 - Certificado de endurancia eléctrica: 5-E3
- Categoría del seccionador de puesta a tierra:
- Endurancia mecánica:
 - 1000-M0
 - Certificado de endurancia eléctrica: 5-E2



Interruptor automático de vacío

Interruptor automático con tecnología de corte en vacío, compacto y con una fiabilidad excelente, certificado conforme a la norma IEC 62271-100, incluida endurancia eléctrica extendida (clase E2) con ciclo de reenganche rápido y, por tanto, libre de mantenimiento durante toda su vida útil.

Características:

- Endurancia mecánica:
 - M2:10 000 maniobras
 - M1: 2000 maniobras
- Secuencia de maniobras sin reenganche
 - CO-15 s-CO
 - CO-3 min-CO
- Secuencia de maniobras con reenganche
 - O-0,3 s-CO-15 s-CO
 - O-0,3 s-CO-3 min-CO
- Asociado con el interruptor-seccionador



Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	27

Compartimentos principales

cgm.3 presenta una estructura dividida en compartimentos independientes:



1. Cuba de gas

- a) Conexión de barras
- b) Elementos de corte y conexión

2. Mecanismos de maniobra

3. Base

- a) Compartimento de cables
- b) Conducto de expansión de gases

4. Cajón de control

Cuba de gas

La cuba, estanca y aislada con gas SF₆, contiene el embarrado, así como los dispositivos de corte y conexión. El dieléctrico utilizado actúa como medio de aislamiento y de extinción. La cuba está equipada con una membrana que dirige de forma segura la salida de gases en caso de arco interno, así como con un manómetro para controlar la presión del gas aislante.

El embarrado conecta los pasatapas monofásicos desde el exterior de la celda hasta los elementos de corte en el interior de la misma. La conexión eléctrica entre los diferentes módulos del sistema cgm.3 se realiza a través del conjunto de unión ormalink.

Los fusibles de protección están dispuestos en posición horizontal, dentro de compartimentos independientes por fase, y se instalan en carros portafusibles. Los tubos portafusibles proporcionan aislamiento y estanqueidad contra la polución, los cambios de temperatura y condiciones climáticas adversas. El movimiento del percutor del fusible se transmite desde el interior a la timonería de disparo.

Características:

- Sistema de aislamiento sellado de por vida (30 años)
- Ensayado contra arco interno
- Acero inoxidable – clasificación IP X8
- Soldadura mediante robot
- Dispositivos de conexión, corte y del circuito principal:
 - Interruptor seccionador
 - Interruptor automático
 - Tubos portafusible.
- Conector enchufable para pasatapas exterior
- Manómetro
- Membrana de expansión
- Conexión de barras directa mediante tulipas monofásicas

Mecanismos de maniobra

El mecanismo de maniobra permite realizar las operaciones de apertura y cierre de los circuitos de media tensión.

La distribución frontal de los mecanismos de maniobra y el uso de palancas anti-reflex permite maniobras seguras, cómodas y simples con un esfuerzo mínimo.

Los sinópticos frontales integran los dispositivos de señalización de posición. Máxima fiabilidad verificada mediante el ensayo de cadena cinemática del mecanismo de señalización conforme a IEC 62271-102.

Características:

- Sinóptico y pulsadores
- Señalización de posición (cadena cinemática)
 - Elementos de corte y conexión
 - Disparo del fusible
- Indicador capacitivo de tensión (ekor.vpis/ekor.ivds)
- Enclavamientos (eléctricos y mecánicos)
- Motorización sin interrupción del suministro
- Posibilidad de sustitución y motorización in situ



Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	28

Tipos de mecanismo de maniobra

Dependiendo del mecanismo de maniobra (interruptor de 3 posiciones o interruptor automático), existen diferentes modelos:

Interruptor-seccionador de tres posiciones

- **B y BM**
 - Mecanismo de maniobra básico con accionamiento manual independiente (B) o motorizado (BM)
 - Maniobras local o remotas
 - Aplicable a funciones de línea y embarrado
- **BR-A y BR-AM**
 - Mecanismo de maniobra con funcionamiento manual (BR-A) o motorizado (BR-AM) y con retención a la apertura
 - Aplicable a las funciones de protección con fusibles
- **+** Pueden sustituirse bajo tensión en cualquiera de las posiciones (cerrado, abierto o puesto a tierra).

Interruptor automático

- **AV y AMV (sin reenganche)/RAV y RAMV (con reenganche)**
 - Mecanismo de maniobra accionado por resortes para la función de interruptor automático
 - Este mecanismo se instala en serie con un mecanismo de tipo B
 - El conjunto de resortes se recarga manualmente (AV-RAV) o mediante motor (AMV - RAMV)



Base

Compartimento de cables

El compartimento de cables, ubicado en la zona inferior delantera de la celda, dispone de una tapa, enclavada con el seccionador de puesta a tierra, que permite el acceso frontal a los cables de media tensión.

Los cables de media tensión aislados provenientes del exterior se conectan usando pasatapas que admiten conectores enchufables o atornillables aislados con o apantallamiento.

Características:

- Posibilidad de hasta dos conectores por fase. Consulte compatibilidades.
- Más conectores o autoválvulas mediante tapa especial
- Conexiones sin esfuerzo (enchufables o atornillables)
- Altura de pasatapas adecuada para cables tripolares/de gran tamaño
- Conector enchufable para pasatapas exterior
- Puesta a tierra del cable sencilla
- Prueba de cables
- Tapa frontal enclavada con el seccionador de puesta a tierra
- Canaletas protegidas para cables de baja tensión

Conducto de expansión de gases

El conducto de expansión de gases situado en la parte posterior de la base dirige a través de una membrana los gases generados por efecto de un arco interno.

Características:

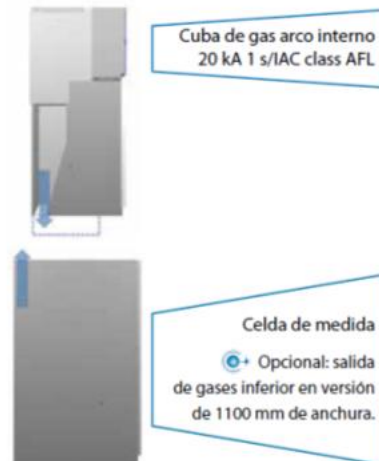
- Expansión de los gases en caso de arco interno
- Conducción posterior de los gases liberados
- Separación de metal desde el compartimento de cables
- Opcional: Chimenea para protección posterior en caso de arco interno

Cajón de control

El cajón de control, situado en la parte superior de la celda e independiente de los compartimentos de media tensión, se ha definido para la instalación de relés de protección, así como dispositivos de medida y control.

Características:

- Compartimento independiente de la zona de media tensión
- Listo para la instalación de relés de protección, así como equipos de mando y medida
- Montaje y ensayos en fábrica conforme a las necesidades del cliente
- Diseño estándar y compacto para la instalación de los relés de protección y las unidades de automatización de **Ormazabal**
- Gran capacidad de adaptación para relés de protección, unidades de control y medida de otros fabricantes, así como equipos proporcionados por el cliente
- Tamaño y diseño personalizado
- **+** Opcionalmente pueden suministrarse cajones de control acoplables para la ubicación de elementos de señalización y actuación de funciones motorizadas.



Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	29

Redes inteligentes (Smart grids)

El propósito de las redes inteligentes es la generación y distribución de energía eléctrica de una forma más eficaz, fiable, limpia y segura.

En la cadena de valor añadido de las redes inteligentes convergen y coexisten los sectores de la energía eléctrica, telecomunicaciones, así como tecnologías de la información y comunicación.

Ormazabal colabora en proyectos innovadores y proporciona soluciones y productos enfocados en la mejora de la eficacia de la distribución de la energía, dentro de un entorno en continuo cambio, como impulsor y dinamizador de las redes inteligentes.

La tecnología de **Ormazabal**, desarrollada especialmente para las redes inteligentes, ofrece las siguientes ventajas, entre otras:

1. Permite la integración de nuevos usuarios en la red
2. Impulsa la eficacia del funcionamiento de la red
3. Refuerza la seguridad de la red, del control, así como la calidad del suministro
4. Optimiza el plan de inversión para la mejora de la red eléctrica
5. Mejora el trabajo del mercado y el servicio al cliente
6. Fomenta la participación del consumidor en la gestión de la energía



Protección y automatización

Familia ekorsys

Ormazabal proporciona instalaciones de media tensión íntegras que incluyen funciones de protección, control y automatización.

Ormazabal, cuenta con una amplia gama de aplicaciones y servicios para responder a las necesidades de la red de distribución.

Referencias

- Proyecto Iberdrola STAR. España (Castellón, Bilbao...)
- Proyecto Endesa. España (Málaga)
- Proyecto Gas Natural Fenosa. España (Madrid)

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	30

Protección

- Suministro a los clientes de media tensión
 - **ekor.rpg**
3 x 50/51 + 50N/51N + 50Ns/51Ns
 - **ekor.rpt**
3 x 50/51 + 50N/51N + 50Ns/51Ns
- Protección de centros de reparto y clientes industriales
 - **ekor.rps**
3 x 50/51 + 50N/51N + 50Ns/51Ns+67+49+81+27+59N...+ control
 - **ekor.rpg-ci/ekor.rpa**
3 x 50/51 + 50N/51N + 50Ns/51Ns + control integrado
 - **ekor.rpt-ci**
3 x 50/51 + 50N/51N + 50Ns/51Ns + control integrado
- Protección de centros de transformación rurales (ctr)
 - **ekor.rpt-k**
3 x 50/51 + 50N/51N + 49T + control integrado
- Unidad de protección de grupos electrógenos
 - **ekor.upg**
- Protección de la subestación
 - **ekor.rps-tcp:**
3 x 50/51 + 50N/51N + 50Ns/51Ns +67+49+81+27+59N+50BF... + control

Automatización y telemando

- Telemando
 - **ekor.uct**
 - **ekor.ccp**
 - **ekor.rci**
- Transferencia automática
 - **ekor.stp**
 - **ekor.ccp**
 - **ekor.rtk**
- Detección de paso de falta
 - **ekor.rci**
- Alarma acústica de presencia de tensión
 - **ekor.sas**
- Puntos de segunda maniobra

Gestión y comunicación de medida avanzada

- **ekor.gid**

Puesto de control

Software

- **ekor.soft**

➔ Para obtener más información, consulte a **Ormazabal** o visite www.ormazabal.com



Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	31

Entrada / Salida 1: CGM.3-L

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **CGM.3-L** de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos ekorVPIS para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekorSAS.

cgm.3-l

Función de línea

Celda modular de línea, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, abierto o puesto a tierra.

Extensibilidad: derecha, izquierda y ambos lados.

Características eléctricas			IEC			ANSI/IEEE	
Tensión asignada	U_n	[kV]	36	38,5	40,5	38	
Frecuencia asignada	f	[Hz]	50	60	50	50	60
Corriente asignada							
Interconexión general de embarrado y celdas	I	[A]	400/630		630	600	
Línea	I	[A]	400/630		630	600	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)							
Fase a tierra y entre fases	U_d	[kV]	70	80	95	70	
A través de la distancia de seccionamiento	U_d	[kV]	80	90	118	77	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo							
Fase a tierra y entre fases	U_p	[kV]	170	180	185	150	
A través de la distancia de seccionamiento	U_p	[kV]	195	210	215	165	
Clasificación arco interno	IAC		AF/AFL 16 kA 1 s/20* kA 1 s / 25 kA 1 s AFLR ** 16 kA 1 s/20 kA 1 s/25 kA 1 s		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR** 20* kA 1 s/25 kA 1 s		AF/AFL 16 kA 1 s/20* kA 1 s / 25 kA 1 s AFLR** 20* kA 1 s/25 kA 1 s
Tensión CC soportada		[kV]	72			103	
Interruptor-seccionador	IEC 62271-103 + IEC 62271-102					IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)							
Valor $t_{cr} = (x) s$	I_{cr}	[kA]	16/20* (1/3 s)/25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)	20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52*/62,5	52,5/62,5	54,6/65
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_c	[A]	400/630		630	600/800	
Poder de corte cables en vacío	U_c	[A]	50		50	20	
Poder de corte bucle cerrado	I_{cc}	[A]	400/630		630	600/800	
Poder de corte de falta a tierra	I_{ca}	[A]	160		160	n/a	
Poder de corte de cables y líneas en vacío en condiciones de falta a tierra	I_{ca}	[A]	90		90	n/a	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{cs}	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52*/62,5	52,5/62,5	54,6/65
Categoría del interruptor							
Endurancia mecánica	1000-M1/5000-M2					1000/5000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase	S-E3					3-E2 en 20 kA/S-E3 en 25 kA	
Seccionador de puesta a tierra	IEC 62271-102					IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)							
Valor $t_{cr} = (x) s$	I_{cr}	[kA]	16/20* (1/3 s)/25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)	20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52*/62,5	52,5/62,5	54,6/65
Seccionador de puesta a tierra making capacity (Valor de pico)	I_{cs}	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52*/62,5	52,5/62,5	54,6/65
Categoría del seccionador de puesta a tierra							
Endurancia mecánica	1000-M0					1000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase	S-E2					3	

* Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA ** Con salida de gases a través de chimenea
Valores para 50 Hz

Aplicaciones

Entrada o salida de los cables de media tensión que permiten la comunicación con el embarrado principal del centro de transformación.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	32

Configuración

Celda

- Arco interno IAC AFLR
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
 - 25 kA 1 s
- Arco interno IAC AFL
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
 - 25 kA 1 s
- Arco interno AF
 - 16 kA 0,5 s 20 kA 0,5 s
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
 - 25 kA 1 s
- Celda de 1400 mm de altura
- Celda de 1745 mm de altura

Cuba de gas

- Cuba de acero inoxidable

Indicador de presión del gas:

- Manómetro sin contactos
- Manómetro con compensación de temperatura y dos contactos libres de potencial

Conexión frontal:

- Pasatapas

Conexión lateral:

- Extensibilidad a ambos lados
- Extensibilidad a la izquierda/derecha ciega
- Extensibilidad a la derecha/izquierda ciega

Tipo de conexión lateral:

- Tulipa
 - Derecha Izquierda Ambas
- Pasatapas
 - Derecha Izquierda Ambas

Mecanismo de maniobra

- Palancas de accionamiento
- Mecanismo manual tipo B
- Mecanismo motorizado tipo BM
- Alarma acústica ekor.sas
- Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis

- Indicador capacitivo de presencia / ausencia de tensión ekor.ivds
- Otros indicadores capacitivos de tensión
- Unidad de control integrado y monitorización ekor.rci
- Unidad detectora de tensión ekor.rtk

Enclavamientos adicionales:

- Enclavamientos eléctricos
- Condenaciones por cerradura
- Condenaciones con candados

Compartimento de cables

- Pasatapas IEC de tipo atornillable
- Pasatapas ANSI de tipo atornillable
- Tapa para un conector por fase
- Tapa extendida de compartimento de cables para conexión de doble cable
- Tapa extendida de compartimento de cables para conexión de cable más autoválvula
- Detección de descargas parciales (DP) para el diagnóstico de la red

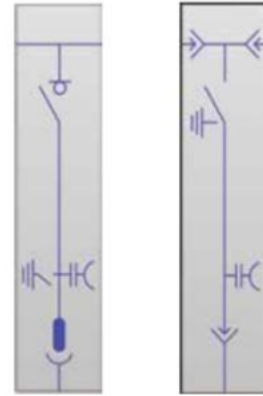
Conducto de expansión de gases

- Chimenea posterior

Cajón de control

- Otros indicadores de tensión
- Otros componentes de medida y automatización

Dimensiones

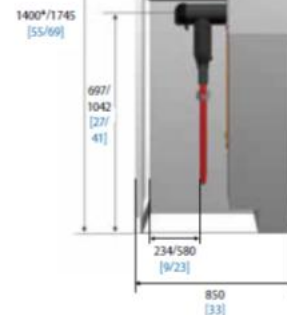


IEC

ANSI/IEEE

[mm]
[Pulg.]

418
[16]



147/162 kg

(*) Gama IEC

324/357 Lbm

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	33

Protección Transformador: CGM.3-P Protección fusibles

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CMP-F de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

cgm.3-p

Función de protección con fusibles

Celda modular con protección con fusibles, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, abierto o puesto a tierra y protección con fusibles limitadores.

Extensibilidad: derecha, izquierda y ambos lados.

Características eléctricas			IEC			ANSI / IEEE		
Tensión asignada	U_n	[kV]	36	38,5	40,5	38		
Frecuencia asignada	f	[Hz]	50 / 60			50 / 60		
Corriente asignada								
Interconexión general de embarrado y celdas	I_n	[A]	400 / 630			600		
Bajante de transformador	I_t	[A]	200			200		
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)								
Fase a tierra y entre fases	U_{sc}	[kV]	28	50	35	70		
A través de la distancia de seccionamiento	U_{sc}	[kV]	32	60	38,5	77		
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo								
Fase a tierra y entre fases	U_{sp}	[kV]	75	125	95	150		
A través de la distancia de seccionamiento	U_{sp}	[kV]	85	145	104,5	165		
Clasificación arco interno	IAC		AFL 16 kA 1 s / 20* kA 1 s AFLR 20 kA 1 s / 25 kA 1 s		AFL 20* kA 1 s AFLR 20* kA 1 s / 25 kA 1 s		AFL 20* kA / 25 kA 1 s	
Tensión CC soportada		[kV]	n/a			53		103
Interruptor-seccionador			IEC 62271-103 + IEC 62271-102			IEEE C37.74		
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)								
Valor $t_{cr} = (x) s$	I_{cr}	[kA]	16 / 20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/-3 s) / 25 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40 / 52* / 62,5		52* / 62,5		52* / 62,5	
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1	[A]	200		200		200	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{sc}	[kA]	40 / 52* / 62,5		452* / 62,5		52* / 62,5	
Categoría del interruptor								
Endurancia mecánica			1000-M1 (manual) / 5000-M2 (motor)			1000 (manual) / 5000 (motor)		
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E3		5-E2		3	
Corriente de intersección combinado interruptor - relé (ekor.rpt)								
I_{sc} de corte según acc. TD _{int} IEC 62271-105		[A]	490			n/a		
Corriente de transferencia combinado interruptor-fusible								
I_{sc} de corte según acc. TD _{transfer} IEC 62271-105		[A]	820		700		n/a	
Seccionador de puesta a tierra			IEC 62271-102			IEEE C37.74		
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)								
Valor $t_{cr} = 1 s$ or 3 s	I_{cr}	[kA]	1			1		
Valor de pico	I_p	[kA]	2,5			2,5		
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I_{sc}	[kA]	2,5			2,5		
Categoría del seccionador de puesta a tierra								
Endurancia mecánica (manual)			1000-M0			1000		
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E2			3		
* Ensayos realizados a 21 kA / 52,5 kA Valores para 50 Hz								

Aplicaciones

Protección general y del transformador, así como maniobras de conexión o desconexión.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	34

Configuración

Celda

- Arco interno IAC AFLR
 - 20 kA 1 s 25 kA 1 s
- Arco interno IAC AFL
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
 - 25 kA 1 s
- Arco interno AF
 - 16 kA 0,5 s 20 kA 0,5 s
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
- Celda de 1745 mm de altura

Cuba de gas

- Cuba de acero inoxidable

Indicador de presión del gas:

- Manómetro

Conexión frontal:

- Pasatapas

Conexión lateral:

- Extensibilidad a ambos lados
- Extensibilidad a la izquierda / derecha ciega
- Extensibilidad a la derecha / izquierda ciega

Tipo de conexión lateral:

- Tulipa
 - Derecha Izquierda Ambas
- Pasatapas
 - Derecha Izquierda Ambas

Disparo del fusible:

- Mediante fusibles combinados
- Mediante fusibles asociados

Portafusibles:

- 36 kV
- 38-38,5 kV
- 40,5 kV

Mecanismo de maniobra

- Palancas de accionamiento
- Mecanismo manual tipo BR-A
- Mecanismo motorizado tipo BR-AM
- Bobina de disparo
- Alarma acústica *ekor.sas*
- Indicador capacitivo de presencia de tensión *ekor.vpis*

- Indicador capacitivo de presencia / ausencia de tensión *ekor.ivds*
- Otros indicadores capacitivos de tensión
- Unidad de protección del transformador *ekor.rpt*
- Unidad detectora de tensión *ekor.rtk*

Enclavamientos adicionales:

- Enclavamientos eléctricos
- Enclavamientos con cerradura
- Candados

Compartimento de cables

- Pasatapas IEC de tipo enchufable
- Pasatapas IEC de tipo atornillable
- Pasatapas ANSI de tipo atornillable
- Tapa para un conector por fase
- Tapa extendida de compartimento de cables para conexión de doble cable
- Tapa extendida de compartimento de cables para conexión de cable más autoválvula
- Detección de descargas parciales (DP) para el diagnóstico de la red

Conducto de expansión de gases

- Chimenea posterior

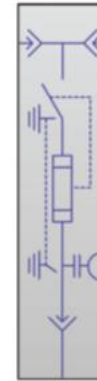
Cajón de Control

- Otros indicadores de tensión
- Otros relés de protección
- Otros componentes de medida y automatización

Dimensiones



IEC

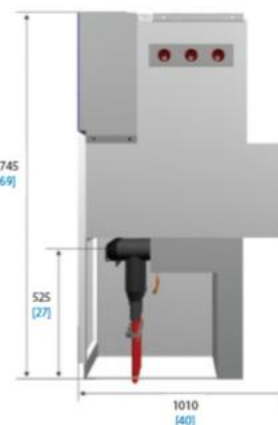


ANSI / IEEE

480
[19]



[mm]
[Pulg.]



230 kg

507 Lbm

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	35

Transformador

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca COTRADIS o similar, con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 KVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 25 KV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2). Existente en el centro de transformación actual.

- Otras características constructivas:

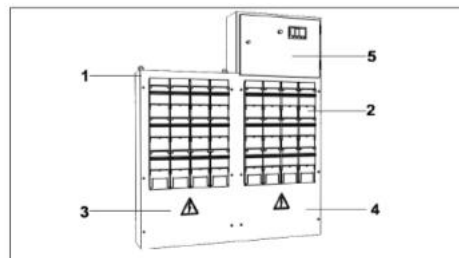
Regulación en el primario:	+/- 2,5%, +/-5%, + 7,5%
Tensión de cortocircuito (Ecc):	3.97%
Grupo de conexión:	Dyn11
Protección incorporada al transformador:	Sin protección propia

Características Descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión

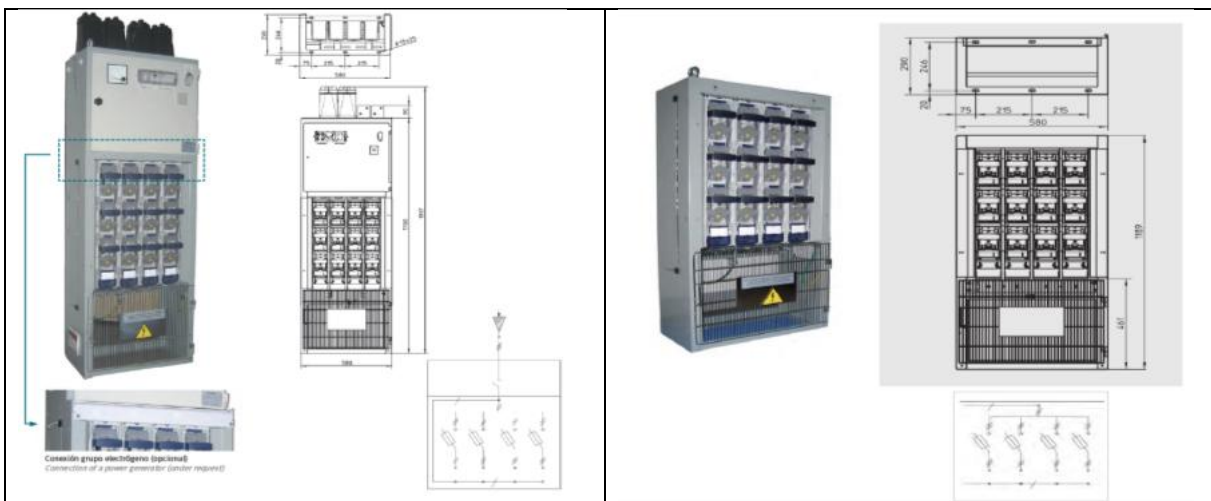
Cuadros BT - B2 Transformador 1: **Cuadros Baja Tensión UNESA**

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), tipo UNESA AC-4, es un conjunto de aparata de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

La zona de baja tensión incluye espacio para dos cuadros eléctricos tipo AC4 y AM4 específicos para ormaset, con cuatro salidas por módulo.



1	Envolvente aislante
2	Bases tripolares verticales cerradas tamaño 02 hasta 400 A
3	Cuadro eléctrico de baja tensión tipo AM4, para ormaset
4	Cuadro eléctrico de baja tensión tipo AC4, para ormaset
5	Unidad funcional de control y protección



Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	36

La estructura del cuadro AC-4 de ORMAZABAL está compuesta por un bastidor de chapa blanca, en el que se distinguen las siguientes zonas:

- Zona de acometida, medida y de equipos auxiliares

En la parte superior del módulo AC-4 existe un compartimento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar, evitando la penetración del agua al interior. Dentro de este compartimento, existen cuatro pletinas deslizantes que hacen la función de seccionador.

El acceso a este compartimento es por medio de una puerta abisagrada en dos puntos. Sobre ella se montan los elementos normalizados por la compañía suministradora.

- Zona de salidas

Está formada por un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida. Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad máxima más adelante citada, dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

- Características eléctricas

* Tensión asignada:	440 V
* Intensidad asignada en los embarrados:	1600 A
* Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases:	10 kV
entre fases:	2,5 kV
Impulso tipo rayo:	
a tierra y entre fases:	25 kV

- Características constructivas:

* Anchura:	580 mm
* Altura:	1690 mm
* Fondo:	290 mm

- Otras características:

* Salidas de Baja Tensión:	4 salidas (4 x 400 A)
* Salidas de Baja Tensión:	4 salidas (4 x 400 A)

CBT - ACA 1600 A. - Módulo de acometida.

CBT - AM4 1600 A. - Módulo de ampliación.

Características del material vario de Alta Tensión y Baja Tensión

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	37

- Interconexiones de AT:

Puentes MT Transformador 1: **Cables MT 18/30 kV**

Cables MT 18/30 kV del tipo RH5Z1, unipolares, con conductores de sección y material 1x150 Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 36 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 236.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 36 KV del tipo enchufable acodada y modelo M400LR.

- Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador 1: **Puentes transformador-cuadro**

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240 mm² Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 2xfase + 1xneutro.

- Defensa de transformadores:

Defensa de Transformador 1: **Protección física transformador**

Protección metálica para defensa del transformador.

Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc. , así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

Características del material vario de Alta Tensión y Baja Tensión

El material vario del Centro de Seccionamiento es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparatamenta.

- Defensa de transformadores:

Defensa de Transformador 1: **Protección física transformador**

Protección metálica para defensa del transformador.

- Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Seccionamiento: **Equipo de iluminación**

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	38

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

Iluminación Edificio de Transformación: **Equipo de iluminación**

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Instalaciones secundarias

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- 1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- 2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- 3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- 4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.
- 5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

5.4.- EQUIPOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD.

En evitación de posibles accidentes y tensiones de paso o de contacto, se adoptarán las siguientes medidas de seguridad:

El Centro dispondrá de un punto de luz con su fusible e interruptor correspondiente, el cable RV. 0,6/1 KV., de 2x2,5 mm². en cobre en montaje bajo tubo superficial, así como, de una lámpara para luz de emergencia, recargable y de una hora mínimo de autonomía.

Entre las celdas de M.T. y los transformador se intercalará un cerramiento de protección de malla metálica al que se le acoplará un disco de peligro eléctrico.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	39

Para las maniobras y protección del personal, en los Centros dispondrá de :

- Banco aislante 36 KV.
- Insuflador boca a boca.
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte y E.T.
- Se construirá en la calle y junto a la puerta de entrada una losa de hormigón hidrófugado de 0,20 m. de espesor, por 9,95 m de longitud y 1,1 m. de ancho.
- No se pondrá a tierra la puerta de entrada y rejillas de ventilación. La puerta de entrada se pintará interiormente con una capa gruesa de pintura aislante a base de caucho acrílico o poliéster (incluso marco).
- Como sistema de extinción de incendios se instalara un extintor de eficacia 610 B. según el volumen de aceite del transformador y lo indicado en la Tabla 1 de la ITC- RAT-14 punto 5.1.b.

5.5.- RED DE TIERRAS

Se dotarán a estos centros de transformación de dos tomas de tierra independientes, una cogerá todas las armaduras y partes metálicas de los herrajes del aparellaje que no tenga contacto con los conductores del embarrado, cuba de los transformadores, y el interruptor y la otra será para conectarse con los neutros de dichos aparatos.

El conductor a emplear en el circuito interior de los herrajes será en todo momento varilla de cobre de 8 mm de diámetro o cable de 50 mm² de sección. Los tramos serán rectos y lo más cortos posibles, irán a la vista y sujetos a la pared por medio de grapas adecuadas.

Para el conexionado del embarrado y circuitos de tierra con los distintos aparellajes, el conductor irá rematado con terminales concéntricos de precisión con conos de ajuste. Para las derivaciones se utilizarán "tés" concéntricas con iguales conos.

El sistema adoptado para el montaje de la toma de tierra exterior de los Centro de Transformación, consiste en un anillo abierto de forma ELE de 12m. x 3 m., en los lados más largos las dimensiones mayores y las dimensiones menores para los lados más cortos, con conductor desnudo de cobre de 50 mm², al cual se conectarán ocho picas de tierra de Cu de 2 m. de longitud y 14 mm de diámetro. Estas picas se clavarán en posición vertical de tal manera que su cabeza quede por debajo del nivel de la tierra a 0,5 m. al igual que el cable que las une. Pasando este cable posteriormente a través de un tubo flexible corrugado de diámetro 63 mm a conectarse mediante una grapa adecuada al circuito interior de puesta a tierra de los herrajes.

El sistema adoptado para los montajes de las tomas de tierra exteriores de los metros de los transformadores, consiste en la unión de la borna del neutro del transformador mediante cable de cobre de 50 mm² aislado de 1 KV. con el electrodo o electrodos de tierra. Estos electrodos serán picas de Cu de 2 m y se clavarán en posición vertical de tal manera que su cabeza quede por debajo del nivel de la tierra a 0,5 m. al igual que el cable al que van conectados. Pasando este cable posteriormente a través de un tubo flexible corrugado de diámetro 63 mm a conectarse con la borna del neutro del transformador.

Se debe procurar que dichos electrodos se claven los más alejado posible de la zona de los electrodos de la toma de tierra general, para alejarse de la influencia de una corriente de defecto, a una distancia mínima que calcularemos en el apartado de cálculos de tierras. También se instalarán cuantos electrodos sean necesarios en paralelo en el caso de resistividades altas del terreno, para bajar el valor de 20 ohmios de resistencia.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	40

Se adjunta en el apartado correspondiente de planos, todos aquellos, con los cuales se puede apreciar de una manera clara y objetiva lo expuesto en este apartado.

5.6.- SUELO DEL CENTRO DE TRANSFORMACION.

El piso será capaz de soportar sobrecargas verticales de 400 Kgs./m²., salvo en la zona de movimiento y ubicación de los transformadores, en la cual la resistencia se adecuará a las cargas que transmita un transformador de 1.000 KVA. que cumpla la Norma ONSE 43.21-5B.

Esta exigencia se aplicará solamente al elemento que sustente el transformador de potencia.

El material empleado para la fabricación del Centro será hormigón armado, que tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 250 Kgs./cm². como mínimo.

En la zona para el tránsito del personal de maniobras, la losa presentará la posibilidad de unir a tierra la malla del forjado.

Se cubrirá el suelo del pasillo con una plancha de pavimento antideslizante aislante y resistente a grasas y aceites, con un espesor mínimo de 6 mm, su rigidez dieléctrica 12 será superior a 40 KV. y una resistencia de 10 Ohmios, para planchas de 30 cm² de superficie.

5.7.- PUERTAS ACCESO Y VENTANAS DE VENTILACION.

Los centros dispondrán de puertas situadas en una misma fachada o fachadas opuestas.

Se destinarán puertas de acceso distintas para cada transformador, así como para la sala destinada a celdas y cuadros.

Todas las puertas abatirán sobre la fachada de los edificios y cumplirán las dimensiones mínimas, según ONSE 34.20-2A.Tabla 1.

Tanto las puertas como las rejillas, irán instaladas de tal manera que no tengan contacto eléctrico con el sistema equipotencial.

Las rejillas estarán solamente incluidas en la zona de transformadores.

5.8.- CONEXIONES.

Las conexiones de los conductores a los aparatos, así como los empalmes entre los conductores, deberán realizarse mediante dispositivos adecuados, de forma tal que no incrementen sensiblemente la resistencia eléctrica del conductor.

Los dispositivos de conexión y empalme serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos, que estos fueran de temer, deberán tomarse las precauciones necesarias para que la superficie en contacto no sufran deterioro que perjudiquen la resistencia mecánica necesaria.

En estos dispositivos, así como en los de fijación de los conductores a los aisladores, se procurará evitar, o por lo menos reducir al mínimo, las posibles pérdidas por histéresis y por corrientes de Foucault. al establecer circuitos cerrados de materiales magnéticos alrededor del conductor.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	41

5.9.- REGLAMENTO DE SERVICIO DE LOS C. DE TRANSFORMACION.

- Queda terminantemente prohibido el manejo y manipulación del C.T. a toda persona ajena al servicio del mismo, salvo autorización especial de la Dirección.
- Todas las maniobras que hayan de realizarse en la parte de A.T. se efectuarán siempre con los correspondientes dispositivos de conexión y desconexión utilizando, si es preciso, la banqueta aislante existente en el Centro a tal fin y la pértiga de maniobra.
- No se aislará ningún tipo de conductor de A.T. sin antes haberse asegurado que está fuera de servicio por completo.
- Para la limpieza, reposición o reparación de cualquiera de los elementos que componen la instalación de A.T. aislarán aquellos donde haya necesidad de trabajar, no tocando ninguno sin antes haber unido a tierra la instalación por medio de un conductor de cobre, no inferior a 16 mm².
- NOTA.- Mientras se está realizando el trabajo debe haber un letrero permanente que diga:

PELIGRO, PERSONAL TRABAJANDO
- En caso de incendio queda terminantemente prohibido hacer uso de agua para sofocarlo. Se empleará arena o extintores de nieve carbónica, que se habrán previsto con este fin en el C.T.
- Las tomas de tierra se inspeccionarán frecuentemente y serán humedecidas por medio de riego de agua en el pozo para asegurarse de su efectividad.
- Todo el personal al servicio de las instalaciones de A.T. estará obligado a conocer las instrucciones relativas a los PRIMEROS AUXILIOS en los casos de accidentes provocados por la electricidad.

6- RED DE BAJA TENSIÓN.

6.1.- ESTRUCTURA.

Las redes de Baja Tensión que realizaremos en este proyecto serán subterráneas, para el acoplamiento de las redes aéreas o subterráneas existentes de baja tensión que conectaremos en el nuevo centro, quedando las mismas conforme se indica en el plano nº 24.34, estas tienen una estructura de sección uniforme conforme a las secciones existentes, y su funcionamiento será en red abierta.

La red de B.T. que alimentará a las instalaciones de baja tensión estará en todo su recorrido compuesta por tres fases y neutro, de acuerdo con las necesidades y con los cálculos que veremos más adelante.

La longitud total de red a construir desde el C.T. hasta las cajas generales de protección y medida será 1739 mts. las longitudes de cada una de la líneas serán las siguientes :

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	42

Características principales de la instalación

LÍNEA O RED DE BAJA TENSIÓN.

Origen: C.T. Proyecto

Final: Líneas de Baja tensión existentes de distribución.

Términos Municipales afectados: ANTAS

Tipo: Subterránea.

Tensión de servicio en voltios: 400/230

Longitud total en metros: 1492

Conductores: 3x150/95 mm². Al. y 3x240/150 mm². Al.

Aislamiento: RV 0,6/1 Kv.

Apoyos: Zanja profundidad 0,60 m. enterrado Bajo Tubo de PE de 160 mm. de Ø.

- Línea 1: CT – A – A1. de 17,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 2: CT – A – A2 – A3. de 47,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 3: CT – A – A2... A6-A7. de 188,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 4: CT – A – A2... A6-A8. de 165,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 5: CT – A – A2... A6-A9-A10. de 200,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 6: CT – A – A2... A5-A6-A9..A11. de 365,00 metros. 3x240/150 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 7: CT – A – A2... A5-A12...A21 de 510,00 metros. 3x240/150 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.

Se adjunta plano de planta junto del trazado de la red de baja de tensión y esquema vectorial.

6.2.- MATERIALES.

CABLES.

Los conductores serán unipolares de Aluminio homogéneo con secciones 95, 150 y 240 mm² y cumplirán con la Norma ENDESA CNL001 y las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700026, 6700027 y 6700028.

Las secciones de los conductores a emplear serán de 240 mm² para las fases, siendo la sección del neutro de 150 mm², respectivamente. Para acometidas (apartado 2.4 del Capítulo II) también podrán emplearse secciones de 95 y 50 mm² para las fases, siendo en estos dos casos la sección del neutro de 50 mm².

La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades y caídas de tensión previstas.

Las características más importantes de estos conductores las exponemos a continuación:

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

DIMENSIONES

Sección nominal mm ²	Espesor nominal aislante mm	Diámetro s/aisl. aproximado mm	Diámetro exterior aproximado mm	Peso total aproximado Kg/Km	Resistencia óhmica a 20°C del conductor Ohm/Km
1 x 16	0.7	6.6	10.2	140	1.91
1 x 25	0.9	8.4	12	195	1.2
1 x 35	0.9	8.9	12.4	220	0.868
1 x 50	1.-	10.1	13.7	265	0.641
1 x 70	1.1	11.9	15.5	350	0.443
1 x 95	1.1	13.8	17.4	445	0.32
1 x 120	1.2	15.3	19.4	530	0.253
1 x 150	1.4	17	20.6	630	0.206
1 x 185	1.6	19.4	23	785	0.164
1 x 240	1.7	22.1	25.7	980	0.125
1 x 300	1.8	24.3	27.9	1180	0.1

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	43

CARACTERÍSTICAS CABLE



Resistencia a los golpes



Resistencia al frío



Resistencia a la absorción del agua



Resistencia a los rayos ultravioletas



Resistencia a los agentes químicos



Resistencia a las grasas y alcalis



No propagación de la llama

RESISTENTE A LOS ACEITES, ÁCIDOS Y ALCALIS

- Norma constructiva: UNE 21123-2
- Temperatura de servicio (instalación fija): -25°C, +90°C
- Tensión nominal de servicio: 0,6/1 kV
- Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 3.500 V

Ensayos de fuego:

- No propagación de la llama: UNE EN 50265-2-1 ; IEC 60332-1 ; NFC 32070-C2
- Reducida emisión de halógenos: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; Emisión CIH < 14%

DESCRIPCIÓN

CONDUCTOR

Metal: aluminio.
Flexibilidad: clase 2 según UNE 21 022.
Temperatura máxima en el conductor: 90°C en servicio continuo, 250°C en cortocircuito según norma UNE 21123.

AISLAMIENTO

Aislado con polietileno reticulado (XLPE) tipo D1x3 = s/HD 603-1.

CUBIERTA

PVC tipo DMV-18 s/HD 603-1 de color negro.



APLICACIONES

Estos cables pueden utilizarse en redes de distribución, acometidas, instalaciones al aire o enterradas, industriales, de alumbrado público y, por sus características térmicas y eléctricas, en aquellas instalaciones donde sean previsibles sobrecargas o cortocircuitos..

EMPLAMES

Se construirán mediante manguitos con recubrimiento de aislamiento. El sistema de punzonado será con matrices con punzonado profundo escalonado.

Los manguitos cumplirán lo indicado en la Norma ENDESA NNZ036, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700080 a 6700083, 6700085 a 6700087, y 6700092 a 6700094, según corresponda en cada caso. En los pasos aéreo a subterráneo, los manguitos serán los de las secciones que correspondan de entre los anteriores; y para la unión de neutros, se emplearán manguitos que cumplan las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700088 a 6700091, 6700435 y 6700436, según corresponda.

El restablecimiento del aislamiento se realizará con manguitos termorretráctiles, que deben cumplir las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700123 y 6700124, según corresponda. En caso de posibilidad de presencia de gas, se emplearán manguitos contráctiles en frío, que deben cumplir las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700121 y 6700122, según corresponda

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	44

DERIVACIONES

Las derivaciones se realizarán mediante conectores de derivación por compresión. Estos conectores cumplirán las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6702175 a 6702187, según corresponda en cada caso.

La reconstitución del aislamiento se realizará con recubrimiento mediante elementos prefabricados termorretráctiles o retráctiles en frío, que cumplirán las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700078 6700079 y 6702241, según corresponda en cada caso.

TERMINALES

Serán bimetálicos con engastado mediante punzonado profundo escalonado y cumplirán lo indicado en la Norma ENDESA NNZ014, así como las Especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700010 a 6700013, según corresponda en cada caso.

6.3.- INSTALACIÓN

La instalación de las líneas subterráneas de distribución se hará necesariamente sobre terrenos de dominio público, o bien en terrenos privados, en zonas perfectamente delimitadas, con servidumbre garantizada sobre los que pueda fácilmente documentarse la servidumbre que adopten tanto las líneas como el personal que haya de manipularlas en su montaje y explotación, no permitiéndose líneas por patios interiores, garajes, parcelas cerradas, etc. Siempre que sea posible, discurrirán bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos de los cables, a respetar en los cambios de dirección.

En la etapa de proyecto se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Las líneas se enterrarán siempre bajo tubo, a una profundidad mínima de 60 cm, con una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación. Los croquis de las zanjas y sus dimensiones, se atenderán a lo indicado en los planos 28.34, 29.34 y 30.34.

Los tubos tendrán un diámetro nominal de 160 mm y cumplirán la Norma ENDESA CNL002, así como las Especificaciones Técnicas ENDESA Referencias 6700144 y 6700145.

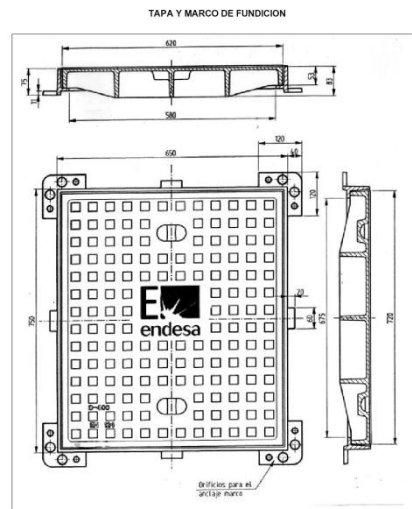
En la línea de lo establecido en la Instrucción de 14 de octubre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, en las nuevas instalaciones se deberá prever siempre al menos un tubo de reserva para el caso de que en el futuro se produzca alguna desviación de la realidad con lo previsto.

Por cada tubo sólo discurrirá una línea BT, sin que pueda compartirse un mismo tubo con otras líneas, tanto sean eléctricas, de telecomunicaciones, u otras.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	45

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. Igualmente deberán disponerse arquetas en los lugares en donde haya de existir una derivación o una acometida. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

Las arquetas, serán prefabricadas de hormigón o de material plástico y debe cumplir lo especificado en la Norma ONSE 01.01-16. Por su parte, los marcos y tapas para arquetas cumplirán igualmente con la Norma ONSE 01.01-14.



Se evitará la construcción de arquetas donde exista tráfico rodado, pero cuando no haya más remedio se colocarán tapas de arqueta de clase D400, según la Norma UNE 41301. Esta solución no debe, sin embargo, autorizarse en urbanizaciones de nueva construcción donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras. Igualmente se colocarán tapas de fundición en aquellos lugares en que las Ordenanzas Municipales así lo obliguen.

6.4.- CRUZAMIENTOS.

En esta red de distribución en baja tensión no está previsto ningún cruzamiento, pero sí en el transcurso de la obra ocurriese se deberá respetar lo siguiente:

Calles y carreteras

Los cables se colocarán en el interior de tubos recubiertos de una capa de hormigón de 15 cm de espesor en toda su longitud, a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. Se dejará un tubo de reserva.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALM04/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	46

En nuestro caso no se produce este tipo de cruzamiento.

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurran por encima de los de alta tensión.

En nuestro caso no se produce este tipo de cruzamiento.

Canalizaciones de agua

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

En nuestro caso no se produce este tipo de cruzamiento.

Depósitos de carburante

Las canalizaciones distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito.

En nuestro caso no se produce este tipo de cruzamiento.

6.5.- PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

Los cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Canalizaciones de agua

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Canalizaciones de gas

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

6.6.- ACOMETIDAS (CONEXIONES DE SERVICIO)

La canalización de la acometida eléctrica, en la entrada al edificio, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad adecuada.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	47

6.7.- CONTINUIDAD DEL NEUTRO.

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución, salvo que ésta interrupción sea realizada con alguno de los dispositivos siguientes:

- Interruptores o seccionadores omipolares que actúen sobre el neutro y las fases al mismo tiempo (corte omipolar simultáneo), o que conecten el neutro antes que las fases y desconecten éstas antes que el neutro.
- Uniones amovibles en el neutro próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizadas, y que sólo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas, no debiendo, en éste caso, ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas éstas sin haberlo sido previamente el neutro.

6.8.- PUESTA A TIERRA

El conductor neutro de las líneas subterráneas de redes de distribución en BT se conectará a tierra en el centro de transformación o central generadora de alimentación, en la forma prevista en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Además, el conductor neutro deberá estar puesto a tierra en otros puntos, y como mínimo una vez cada 200 metros de longitud de línea. Para efectuar ésta puesta a tierra se elegirán, con preferencia, los puntos de donde partan las derivaciones importantes.

6.9.- PRUEBA DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN

Antes de su incorporación como red de distribución de Endesa, las líneas subterráneas de Baja Tensión, deben ser probadas de acuerdo con el Procedimiento ENDESA BMD001.

6.10.- CAJAS GANERELAES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar conforme a los esquemas 3.3.1 y 3.3.2.1 del Capítulo II de las NPSE, al no existir línea general de alimentación, se simplificará la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará Caja de Protección y Medida (en adelante CPM). En estos casos, deberá instalarse una CPM cuando haya que cambiar el equipo de medida, o en la instalación se realicen modificaciones que impliquen la emisión de nuevo certificado de instalación, así como en caso de nueva contratación del suministro (no es obligatorio en caso de subrogación).

La función de los fusibles de seguridad queda cumplida reglamentariamente por los fusibles de la caja de protección y medida.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	48

EMPLAZAMIENTO E INSTALACIÓN

Es aplicable lo indicado en el apartado 2.10, salvo que no se admitirá el montaje superficial. Además, los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados en un lugar perfectamente visible, a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

Cuando exista terreno particular circundante, la caja general de protección y medida correspondiente se situará en la linde o valla de parcela con frente a la vía de tránsito.

TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

Las CPM a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en este apartado, en función de la naturaleza del suministro.

Las CPM cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 - 1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN 60.439 3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE-20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables. Asimismo cumplirán con las características de la Norma ONSE 33.70-10, que reúne bajo la misma envoltura los fusibles generales de protección, el contador y el dispositivo para discriminación horaria.

Los cables que llegan a los bornes del contador deben ser de cobre, por lo que la CPM debe estar dotada de los correspondientes bornes bimetálicos para el paso del cable de aluminio de la acometida a cable de cobre para conectar al contador.

La envoltura deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones y, en la medida de lo posible, evite la entrada de insectos.

El material transparente para la lectura, será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las dimensiones de estos módulos deberán permitir su colocación en nichos de las dimensiones indicadas en el documento ONSE-E.M. 01.03.

Las cajas a emplear, de entre las recogidas en la citada Norma ONSE 33.70-10, son las siguientes:

C.P.M. 1-D2: Apta para instalar en su interior un contador monofásico, reloj de cambio de tarifas y dos bases portafusibles.

C.P.M. 3-D4: Apta para instalar en su interior dos contadores trifásicos, reloj de cambio de tarifa, 2 juegos de bases portafusibles y 2 juegos de bornas de conexión.

7. PLANOS.

Los detalles y características que deben reunir las instalaciones que hemos proyectado, puede apreciarse de una manera clara y objetiva en los planos que se adjuntan en el documento correspondiente de este proyecto.

- PLANO Nº 1.30 SITUACIÓN.
- PLANO Nº 2.30 PLANTA GENERAL DE INSTALACIONES DE AT.
- PLANO Nº 3.30 PERFIL Y PLANTA DE LA RED DE ALTA TENSIÓN.
- PLANO Nº 4.30 POSTES SERIE UNESA 6.704-A "TIPO C" COMPOSICIÓN DE ALTURAS.
- PLANO Nº 5.30 POSTES SERIE UNESA 6.704-A "TIPO C" DETALLES DE ALTURAS Y ARMADOS.
- PLANO Nº 6.30 DETALLE DE P.A.T. EN APOYOS METÁLICOS NO FRECUENTADOS.
- PLANO Nº 7.30 DETALLE DE P.A.T. EN APOYOS METÁLICOS FRECUENTADOS.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	49

- PLANO Nº 8.30 FORMACIÓN DE CADENAS DE AISLADORES.
- PLANO Nº 9.30 DETALLE DE PASO AÉREO A SUBTERRÁNEO .
- PLANO Nº 10.30 DETALLE DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN AVIFAUNA APOYO TR.
- PLANO Nº 11.23 DETALLE DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN AVIFAUNA APOYO DE SECCIONAMIENTO.
- PLANO Nº 12.30 CANALIZACIÓN TIPO PARA REDES DE AT 2 TUBOS.
- PLANO Nº 13.30 DETALLE DE ARQUETA DE A.T.
- PLANO Nº 14.30 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO MOD. PFU-4/1T
- PLANO Nº 15.30 DETALLE DE EXCAVACIÓN CT PFU-4/1T.
- PLANO Nº 16.30 DETALLE DE PLANTA CT PFU-4/1T.
- PLANO Nº 17.30 DETALLE DE MONTAJE DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PFU-4/1T
- PLANO Nº 18.30 DETALLE DE P.A.T. CT INTERIOR PFU-4.
- PLANO Nº 19.30 DETALLE DE CUADRO DE B.T. MÓDULO ACOMETIDA AC-4.
- PLANO Nº 20.30 DETALLE DE CUADRO DE B.T. MÓDULO AMPLACIÓN AM-4.
- PLANO Nº 21.30 ESQUEMA UNIFILAR RED DE ANTA TENSIÓN.
- PLANO Nº 22.30 TRAZADO DE LA RED DE BAJA TENSIÓN.
- PLANO Nº 23.30 ESQUEMA VECTORIAL GENERAL DE LA RED DE BAJA TENSIÓN.
- PLANO Nº 24.30 ESQUEMA VECTORIAL LINEAS 1,2,3,4, Y 5 DE LA RED DE BT.
- PLANO Nº 25.30 ESQUEMA VECTORIAL LINEA 7 DE LA RED DE BT.
- PLANO Nº 26.30 ESQUEMA VECTORIAL LINEA 8 DE LA RED DE BT.
- PLANO Nº 27.30 CANALIZACIÓN TIPO PARA BAJA TENSIÓN 6 Y 8 TUBOS.
- PLANO Nº 28.30 CANALIZACIÓN TIPO PARA BAJA TENSIÓN 3 Y 4 TUBOS.
- PLANO Nº 29.30 CANALIZACIÓN TIPO PARA BAJA TENSIÓN 2 TUBOS.
- PLANO Nº 30.30 DETALLE DE ARQUETAS A1 PARA BAJA TENSIÓN

8.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO.

- DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA
 - ANEXO I: CALCULOS
 - ANEXO II: ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- DOCUMENTO Nº 2: PLIEGO DE CONDICIONES.
- DOCUMENTO Nº 3: PLANOS
- DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

9.- ESTUDIO ECONOMICO.

El presupuesto del presente proyecto asciende a la cantidad de Asciede el presente presupuesto a la cantidad indicada de CIENTO CATORCE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CENTIMOS. (114.785,75 €).

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	50

10.- CONSIDERACION FINAL.

Expuesto el objeto y utilidad del presente proyecto, así como justificadas las decisiones tomadas, por medio de los cálculos que se adjuntan en la correspondiente memoria de cálculo, esperamos que el mismo merezca la aprobación de la administración, facilitando en consecuencia las autorizaciones pertinentes para su realización y puesta en servicio.

Almería, Diciembre de 2.018
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Colegiado nº 596



Fdo.: Antonio López Muñoz

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.

ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Memoria	ALMo4/18	LAT CT BT CAÑADA AGUILAR	Marzo de 2018	51

ANEXO I: CALCULOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.



ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.

1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SUBTERRÁNEA.

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

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

$$e = 1.732 \times I [(L \times \text{Cos} \varphi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen} \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm².

L = Longitud de cálculo en metros.

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

Cos φ = Coseno de φ . Factor de potencia.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.

n = N° de conductores por fase.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccM} = S_{cc} \times 1000 / 1.732 \times U$$

Siendo:

I_{pccM}: Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.

S_{cc}: Potencia de c.c. en MVA.

U: Tensión nominal en kV.

$$* I_{cccs} = K_c \times S / (t_{cc})^{1/2}$$

Siendo:

I_{cccs}: Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado "t_{cc}".

S: Sección de un conductor en mm².

t_{cc}: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

K_c: Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

Red Alta Tensión 1

Las características generales de la red son:

Tensión (V): 25000

C.d.t. máx. (%): 5

Cos φ : 0,8

Coef. Simultaneidad: 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- Conductores aislados: 25

- Conductores desnudos: 50

Constante cortocircuito K_c:

- PVC, Sección \leq 300 mm². K_{cCu} = 115, K_{cAl} = 76

- PVC, Sección $>$ 300 mm². K_{cCu} = 102, K_{cAl} = 68

- XLPE. K_{cCu} = 143, K_{cAl} = 94

- EPR. K_{cCu} = 143, K_{cAl} = 94

- HEPR, U_o/U $>$ 18/30. K_{cCu} = 143, K_{cAl} = 94

- HEPR, U_o/U \leq 18/30. K_{cCu} = 135, K_{cAl} = 89

- Desnudos. K_{cCu} = 164, K_{cAl} = 107, K_{cAl-Ac} = 135

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	2

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

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1	CT	98	Al/0,15	En.B.Tu.	RH5Z1 18/30	Unip.	9,24	3x240	200	320/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	25.000	0	9,238 A(400 kVA)
CT	0,289	24.999,711	0,001*	-9,238 A(-400 KVA)

NOTA: - * Nudo de mayor c.d.t.

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

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3R ² (kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3R ² (kW)
1	1	CT	0,003	0,003

Resultados obtenidos para las protecciones:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Un (kV)	U1 (kV)	U2 (kV)	Fusibles;In (Amp)	I.Aut;In/IReg (Amp)	I-Secc;In/Iter/IFus (Amp)
1	1	CT	36	170	70			200/10/10

In(A). Intensidad nominal del elemento de protección o corte.

Ireg(A). Intensidad de regulación del relé térmico del interruptor automático.

Iter(A). Intensidad nominal del relé térmico asociado al elemento de corte (seccionador interruptor).

IFus(A). Intensidad nominal de los fusibles asociados al elemento de corte (seccionador interruptor).

Un(kV). Tensión más elevada de la red.

U1(kV). Tensión de ensayo al choque con onda de impulso de 1,2/50 microsegundos. kV Cresta.

U2(kV). Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, bajo lluvia durante un minuto. kV Eficaces.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

$$1-2 = 0.01 \%$$

Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

$$S_{cc} = 600 \text{ MVA.}$$

$$U = 25 \text{ kV.}$$

$$t_{cc} = 0,1 \text{ s.}$$

$$I_{pccM} = 13.856,41 \text{ A.}$$

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm ²)	Icccs (A)	Prot. térmica/In	PdeC (kA)
1	1	CT	3x240	31.904,66	200	16

Cálculo de Cortocircuito en Pantallas:

Datos generales:

I_{pcc} en la pantalla = 1.000 A.

Tiempo de duración c.c. en la pantalla = 1 s.

Resultados:

Sección pantalla = 25 mm².

I_{cc} admisible en pantalla = 4.630 A.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	3

2.- CALCULO MECÁNICO DE LOS CONDUCTORES.

CONDICIONES DE CÁLCULO DE LOS APOYOS.

Velocidad del viento para el cálculo es de 120 Km/h.

Condiciones Limitantes del Tense

	Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
Limite 1º	-5º+V v.a.			
Limite 2º	15 %			
Limite 3º				
Limite 4				

v.a. condición con tense en valor absoluto. % condición con tense en % de la carga de rotura

Condiciones de Cálculo de los Apoyos

Tipo de Apoyo	Hipótesis		Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
Alineación	1ª Hip.	Conductor	-5º+V			
		H. tierra	-5º+V			
	2ª Hip.	Conductor	-----			
		H. tierra	-----			
	3ª Hip.	Conductor	8 % T a -5º+V			
		H. tierra	8 % T a -5º+V			
	4ª Hip.	Conductor	50 % T a -5º+V			
		H. tierra	50 % T a -5º+V			
Amarre	1ª Hip.	Conductor	-5º+V			
		H. tierra	-5º+V			
	2ª Hip.	Conductor	-----			
		H. tierra	-----			
	3ª Hip.	Conductor	15 % T a -5º+V			
		H. tierra	15 % T a -5º+V			
	4ª Hip.	Conductor	100 % T a -5º+V			
		H. tierra	100 % T a -5º+V			
Anclaje	1ª Hip.	Conductor	-5º+V			
		H. tierra	-5º+V			
	2ª Hip.	Conductor	-----			
		H. tierra	-----			
	3ª Hip.	Conductor	50 % T a -5º+V			
		H. tierra	50 % T a -5º+V			
	4ª Hip.	Conductor	100 % T a -5º+V			
		H. tierra	100 % T a -5º+V			
Fina de Línea	1ª Hip.	Conductor	-5º+V			
		H. tierra	-5º+V			
	2ª Hip.	Conductor	-----			
		H. tierra	-----			
	3ª Hip.	Conductor	-----			
		H. tierra	-----			
	4ª Hip.	Conductor	100 % T a -5º+V			
		H. tierra	100 % T a -5º+V			

Condiciones de Flecha Máxima

	Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
Condición 1º	-15º+V			
Condición 2º	50º			
Condición 3º				
Condición 4				

Condiciones del Ángulo de Desvío de la cadena

	Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
Tense	-5º+1/2V			
Viento	1/2V			

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	4

FLECHAS Y TENSIONES

47-AL1/8-ST1A {1}

Zona A

T. max. a -5°+V 545 daN.
EDS a 15° 15% (244 daN)

Sección	31,1 mm ²
Peso	0,1888 Kg/m.
Carga de Rotura	1629,441 daN.
Coef. Dilatación	0,0000191 1/°C
Módulo Elasticidad	7946.1 daN/mm ²
Diámetro aparente	9,45 mm.
Viento sobre el conductor	0,567 daN/m.
Resultante P+V	0,596 daN.
Resultante P+1/2V	0,339 daN.
Resultante P+H	-----

Tense en daN. Flechas en metros. Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Ini.	Vano	Vano Regul.	T	CONDICIONES EN ZONA A													Cs
				50°	40°	35°	30°	25°	20°	15°	10°	0°	-5°	-5°+1/2V	-5+V		
1	151.0	151.0	T	158	169	176	183	191	199	12,73%	219	244	259	379	544	2,99	
2			F	3,34	3,12	3,01	2,89	2,78	2,66	2,54	2,41	2,16	2,04	2,55	3,13		
2	135.0	135.0	T	2,71	170	177	186	196	2,07	13,36%	233	266	2,86	393	544	3,00	
3			F	0,79	2,49	2,39	2,27	2,16	2,05	193	1,82	1,59	1,48	1,97	2,50		

ESFUERZO SOBRE LOS APOYOS.

47-AL1/8-ST1A {1}

Zona A

T. max. a -15°+V 544 daN.
EDS a 15° 15% (244 daN)

Tensión	25 KV
Nº Conductores	3
Long. Cadena	0,75 m.
Viento Cadena	5,886 daN.
Peso Cadena	14,72 daN.

En la 4ª hipótesis, para los apoyos de Ángulo, el esfuerzo que se muestra es en el conductor que se rompe, en el resto de conductores L = 0 y T = doble del valor mostrado.

Poste	Función Segurid. Zona	Ángulo Comp. °Cent.	Vano Post. m	Desn. Post. m	N	D.Fases Teórica m	Esfuerzo Horizontal					T y F			Esf. Vert por fase Kg	Ángulo Oscil. Cadena
							Según Hipótesis					Temp.	F m	T Kg		
							Hip.	L(daN)	T(daN)	H(daN)	Cs					
E	EXIST.															
5	AM-ANG Normal Zona A	192,00°	135,0	-2,0	-0,0479	1,46	1°	0	161	161	1,500	50°	3,34	158	48	
							2°	-----	-----	-----	1,500	15°+V	3,47	491	43	
							3°	81	15	97	1,200	-5°	2,04	259	31	
							4°	543	34	-----	1,200	-5°+V	3,13	544	30	
6	FL Normal Zona A	0,0	0,0	0,0148	1,34	1°	544	50	594	1,500	50°	2,71	156	30		
						2°	-----	-----	-----	1,500	15°+V	2,81	484	34		
						3°	-----	-----	-----	1,200	-5°	1,48	286	31		
						4°	544	0	-----	1,200	-5°+V	2,50	544	35		

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	5

Esfuerzo Total

Hu.- Altura útil del apoyo
 L.- Esfuerzo longitudinal por cable
 T.- Esfuerzo transversal por cable
 H.- Esfuerzo horizontal por cable
 V.- Esfuerzo Vertical por cable
 d.- Distancia entre fases.
 FT.- Esfuerzo horizontal total.
 Cs.- Coeficiente de seguridad

En la 4ª hipótesis, para los apoyos de Ángulo, el esfuerzo que se muestra es en el conductor que se rompe, en el resto de conductores L = 0 y T = doble del valor mostrado.

Poste Hu(m)	Función Segurid. Zona	Ángulo Comp. ° Cent.	Hip.	Cs	LA 56 (47-ALI/8-STIA) 3 Cables					d(m)	TOTAL FT(Kg)
					L(daN)	T(daN)	H(daN)	V(daN)			
E	EXIST.										
5	AM-ANG Normal Zona A	192,00	1°	1,500	0	161	161	30	1,46		483
			2°	1,500	-----	-----	-----	-----			
			3°	1,200	81	34	97	30			
10,00			4°	1,200	543	0	-----	30			
6	FL Normal Zona A		1°	1,500	544	50	594	35	1,46		17821
			2°	1,500	-----	-----	-----	-----			
			3°	1,200	-----	-----	-----	-----			
10,00			4°	1,200	544	0	-----	35			

APOYOS SELECCIONADOS.

Tensión 25 KV
 Nº Conductores 3
 Long. Cadena 0,75 m.
 Viento Cadena 6,00 Kg.
 Peso Cadena 15,00 Kg.

R.U.A.: Apoyo atomillado según RU6704; R.U.S.: Apoyo soldado según E.A. 0015:2003. Los apoyos seleccionados son los diseñados por Postemel. Los pesos de los apoyos no incluyen los armados.

Poste	Función Segurid. Zona	Ángulo Comp. ° Cent.	Denominación del Apoyo	Datos de las fundaciones					Altura Apoyo		Peso Apoyo Kg
				h m	a m	Exc. m ²	Horm. m ³	K Kg/cm ²	Útil m	Libre m	
E	EXIST.										
5	AM-ANG Normal Zona A		C - 1000 - 16 S - R.U.S. -TR - 2,40 - Atirantada - 1,5	1,84	1,28	3,01	3,26	8	11,41	14,41	578
6	FL Normal Zona A		C - 2000 - 14 S - R.U.S. -MO - 2,00 - Atirantada	2,14	1,17	2,93	3,14	8	12,1	12,11	705

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	6

2.- CÁLCULOS ELECTRICOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

2.1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DEL EMBARRADO.

En consecuencia, las características del embarrado pueden resumirse como sigue:

- Intensidad nominal (A)..... 640 A.
- Tensión nominal (KV)..... 30/36 KV
- Intensidad limite Térmica (KA)..... 35.50 KA.
- Intensidad limite Dinámica (KA)cresta..... 61,03 KA.
- Intensidad permanente (KA) eficaz80..... 24,41 KA.
- Nivel de c.c. admisible a 36 KV..... > 750 MVA

2.2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DEL TRANSFORMADOR.

Intensidad de Media Tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.1.a)$$

dónde:

- P potencia del transformador [kVA]
- U_p tensión primaria [kV]
- I_p intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 25 kV.

Para el transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 400 KVA.

$$* I_{p400} = 9,24 \text{ A}$$

Intensidad de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 400 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad (2.2.a)$$

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	7

dónde:

P potencia del transformador [kVA]
 U_s tensión en el secundario [kV]
 I_s intensidad en el secundario [A]

La intensidad en las salidas de 400 V en vacío puede alcanzar el valor

$$* I_{s400} = 577,37 \text{ A.}$$

Cortocircuitos

Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito. se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.3.2.a)$$

dónde:

S_{cc} potencia de cortocircuito de la red [MVA]
 U_p tensión de servicio [kV]
 I_{ccp} corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \quad (2.3.2.b)$$

dónde:

P potencia de transformador [kVA]
 E_{cc} tensión de cortocircuito del transformador [%]
 U_s tensión en el secundario [V]
 I_{ccs} corriente de cortocircuito [kA]

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	8

Cortocircuito en el lado de Alta Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 600 MVA y la tensión de servicio 25 kV, la intensidad de cortocircuito es :

$$* I_{ccp400} = 15,99 \text{ KA}$$

Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 400 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4,5%.

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

$$* I_{ccs400} = 12,83 \text{ KA}$$

Dimensionado del embarrado

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

Para las celdas del sistema CGM la certificación correspondiente que cubre el valor necesitado se ha obtenido con el protocolo 9901B026-AKLE-02 realizado por los laboratorios LABEIN en Vizcaya (España).

Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.2.a de este capítulo, por lo que:

$$* I_{cc(din)} = 12,83 \text{ kA}$$

Para las celdas del sistema CGM la certificación correspondiente que cubre el valor necesitado se ha obtenido con el protocolo GPS-98/01432 en el laboratorio de CESI en Italia.

Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	9

* $I_{cc(ter)} = 13,9 \text{ kA}$.

Para las celdas del sistema CGM la certificación correspondiente que cubre el valor necesitado se ha obtenido con el protocolo GPS-98/01432 en el laboratorio de CESI en Italia.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador

La protección de este transformador se realiza por medio de una celda de interruptor automático, que proporciona todas las protecciones al transformador, bien sea por sobrecargas, faltas a tierra o cortocircuitos, gracias a la presencia de un relé de protección. En caso contrario, se utilizan únicamente como elemento de maniobra de la red.

El interruptor automático posee capacidad de corte tanto para las corrientes nominales, como para los cortocircuitos antes calculados.

Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

- Protecciones en BT

Las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente, según lo calculado en el apartado 2.3.4.

Dimensionado de los puentes de BT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

Transformador.

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 577,37 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 2x320 A para un cable de sección de 240 mm² de Al según el fabricante.

Dimensionado del pozo apagafuegos

Al no haber transformadores de aceite como refrigerante, no es necesaria la existencia de pozos apagafuegos.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	10

3.- CALCULO DE LA RED DE TIERRAS CENTRO DE TRNSFORMACIÓN.

En este apartado se seguirá detalladamente lo especificado en la MIE RAT-13, con las actualizaciones publicadas hasta la fecha.

Resolveremos este capítulo por el procedimiento propuesto por el **Dr. Ingeniero Industrial D. Julián Moreno Clemente**.

Para los cálculos se partirá de los valores de la resistividad del terreno, tomados de la tabla 1 de la MIE RAT-13, así como, los facilitados por la Cía. suministradora.

Los datos de partida son:

- Intensidad máxima de defecto 300 A.
- Tiempo máximo de desconexión 1 seg.
- Resistividad media del terreno (Ro) 200 Ohm.*□□.

Adoptaremos un sistema de puesta a tierra en forma de **CUADRADO**, de **9 x 5 m.**, enterrado de cobre desnudo a 0,5 más. de profundidad y con un total de 8 picas situadas a tres metros una de otra, según el esquema de la figura **núm. 9** del libro de **D. Julián Moreno**.

CUADRO RESUMEN DE COEFICIENTES							
Figura Nº	Dimensiones m.	Nº de Picas	coeficiente Kr	Coeficientes Kc y Kp			
				h = 0,5 m.		h = 0,8 m.	
				Kc	Kp	Kc	Kp
1	4 x 4	8	0,0680	0,0478	0,0165	0,0450	0,0108
2	3 x 3	4	0,1000	0,0586	0,0226	0,0539	0,0226
3	4 x 4	4	0,0940	0,0469	0,0197	0,0442	0,0197
4	5 x 5	4	0,0880	0,0390	0,0176	0,0372	0,0176
5	5 x 5	8	0,0590	0,0401	0,0149	0,0382	0,0149
6	6 x 4	6	0,0680	0,0421	0,0159	0,0399	0,0159
7	8 x 4	8	0,0570	0,0374	0,0124	0,0356	0,0124
8	7 x 5	8	0,0550	0,0349	0,0137	0,0335	0,0137
9	9 x 5	8	0,0540	0,0325	0,0111	0,0313	0,0111
10	15	6	0,0712		0,0113		0,0113
11	15	6	0,0711		0,0133		0,0113
12	9	4	0,1080		0,0165		0,0165
23	9 x 6	8	0,0527	0,0295	0,0110	0,0285	0,0110
24	11 x 6	8	0,0515	0,0274	0,0097	0,0266	0,0097

La resistencia a tierra a prever en el sistema es:

$$R_t = K_r \times R_o = 0,0682 \times 200 = 13,64 \text{ Ohm.}$$

La intensidad de defecto a considerar en el cálculo es:

$$I_d = \frac{U / 1.73}{48 + R_t}$$

U = Tensión más elevada de la línea.

$$I_d = \frac{25000 / 1.73}{48 + 13,64} = 234,44 \text{ Amp.}$$

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	11

TENSIONES DE CONTACTO

La tensión de contacto máxima real, será:

$$V = (K_r - K_c) R_o \times I_d$$

$$V = (0,0682 - 0,0421) \times 200 \times 234,44 = 1.223,78 \text{ V.}$$

La tensión de contacto máxima admisible será:

$$V_c = \frac{K}{t_n} \left[1 + \frac{1,5 + R_o'}{1000} \right]$$

Al ser el tiempo máximo de desconexión de 1 segundo,

$$K = 78,5 \text{ y } n = 0,18$$

Al disponerse de un suelo de hormigón, $R_o' = 3.000 \Omega \cdot m$.

Luego:

$$V_c = \frac{78,5}{1} \left[1 + \frac{1,5 \times 3000}{1000} \right] = 314,12 \text{ voltios}$$

Así pues, el sistema no es válido al ser la tensión de contacto mayor que la máxima reglamentación, por lo que tendremos que adoptar medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías y serán pintadas interiormente con una gruesa capa de pintura de poliéster reforzada con fibra de vidrio.
- Dotar de una acera de losa de hormigón hidrofugado de 0,20 m. de espesor y de 1,10 m. de anchura, a todo alrededor del edificio.
- Cubrir el suelo del pasillo con una plancha de goma de las siguientes características
 - Artículo: pavimento antideslizante de goma, normalizado por Sevillana Endesa.
 - Color: negro
 - Espesor: 6 mm.
 - Calidad: resistente a grasa y aceites
 - Goma aislante con espesor de 6 mm² y resistencia de 10¹² Ohmios, por placa de 30 cm².

Cuando exista una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra, la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la (tensión de contacto exterior máxima) tensión de defecto (según apartado 4.4.2 del manual técnico UNESA de Febrero de 1.989).

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	12

TENSIONES DE PASO

La tensión de paso real será:

$$V = K_p \times R_o \times I_d$$

$$V = 0,0159 \times 200 \times 234,44 = 745,52 \text{ Voltios.}$$

La tensión de paso máxima admisible será:

$$V_p = \frac{10 K}{t^n} \left[1 + \frac{6 \times R_o}{1000} \right]$$

$$V_p = \frac{10 \times 78,5}{1} \left[1 + \frac{6 \times 200}{1000} \right] = 946,71 \text{ Voltios.}$$

Asimismo, el sistema es válido al ser la tensión de paso menor que la máxima reglamentaria.

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de contacto:

$$* V_p = 1.223,78 \text{ V} > V_p = 314,12 \text{ V}$$

Se aplican medidas complementarias citadas anteriormente:

Tensión de paso :

$$* V_p(\text{acc}) = 745,52 \text{ V} < V_p(\text{acc}) = 946,71 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$* I_a = 50 \text{ A} < I_d = 234,44 \text{ A} < I_{dm} = 300 \text{ A}$$

PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

El potencial absoluto del electrodo vale:

$$V_{abs} = I_d \times R_t = 234,44 \times 13,64 = 3.197,76 \text{ Voltios}$$

La separación de esta pica con respecto a la de herrajes, será:

$$D > \frac{R_o \times I_d}{2 \times \pi \times 1000} = \frac{200 \times 234,44}{2 \times 3,14 \times 1000} = 7,46 \text{ mts.}$$

Respecto al valor máximo de la tierra del neutro, el MIE-RAT no indica valor alguno, por lo que, con analogía con otros reglamentos, consideramos idóneos valores de resistencias de difusión próximos a los 20 Ohm., para lo cual se dispondrá de las picas necesarias conectadas en paralelo hasta conseguir dicha cifra.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	13

4.- CALCULO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.

Se considera de interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

- * 97624-1-E, para ventilación de transformador de potencia hasta 1000 kVA
- * 960124-CJ-EB-01, para ventilación de transformador de potencia hasta 1000 KVA

5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE BAJA TENSIÓN.

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

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

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

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

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en m□/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$C_u = 0.018$$

$$A_I = 0.029$$

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	14

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = Ct U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = Ct U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	15

Siendo,

Rt: $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = X_u \cdot L / n$ (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	16

Red Baja Tensión 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 5
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 0.8
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 25
 - PVC: 25

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	ln/lreg (A)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CT	L1	17	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	144,34	160	3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CT	0	400	0	144,338(80 kW)	23,11053		20,97308		
L1	0,909		0,227*	-144,34 A(-80 kW)	18,91751		9,84643		

NOTA: - * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CT-L1 = 0.23 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	CT	L1	23,11054	50	9,84643	160

Red Baja Tensión 2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 5
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 0.8
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 25
 - PVC: 25

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	ln/lreg (A)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
2	CT	62	47	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	90,21	100	3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CT	0	400	0	90,211(50 kW)	23,11053		20,97308		
L2	1,57		0,392*	-90,21 A(-50 kW)	13,57543		4,43023		

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	17

NOTA: - * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CT-L2 = 0.39 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
2	CT	L2	23,11054	50	4,43023	100

Red Baja Tensión 3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 5
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 0.8
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 25
 - PVC: 25

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
3	CT	L3	188	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	72,17	80	3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CT	0	400	0	144,338(80 kW)	23,11053		20,97308		
L3	0,909		0,227*	-144,34 A(-80 kW)	18,91751		9,84643		

NOTA: - * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CT-L3 = 1,26 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
3	CT	2	23,11054	50	1,20024	80

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	18

Red Baja Tensión 4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 5
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 0.8
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 25
 - PVC: 25

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CT	L4	165	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	72,17	80	3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
L4	0	400	0	72,169(40 kW)	23,11053		20,97308		
2	4,409		1,102*	-72,17 A(-40 kW)	5,95237		1,36292		

NOTA: - * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CT-L4 = 1.1 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
4	CT	L4	23,11054	50	1,36292	80

Red Baja Tensión 5

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 5
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 0.8
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 25
 - PVC: 25

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
5	CT	L5	200	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	90,21	100	3x150/95	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CT	0	400	0	90,211(50 kW)	23,11053		20,97308		
L5	6,681		1,67*	-90,21 A(-50 kW)	5,07656		1,12986		

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	19

NOTA: - * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CT-L5 = 1.67 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
5	CT	2	23,11054	50	1,12986	100

Red Baja Tensión 6

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 5
 Cos φ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 0.8
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 25
 - PVC: 25

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
6	CT	L6	365	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	72,17	80	3x240/150	305/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CT	0	400	0	72,169(40 kW)	23,11053		20,97308		
2	10,795		2,699*	-72,17 A(-40 kW)	2,76738		0,63162		

NOTA: - * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CT-L6 = 2,70 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
6	CT	L6	23,11054	50	0,63162	80

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	20

Red Baja Tensión 7

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 5
 Cos ϕ : 0,9
 Coef. Simultaneidad: 0.8
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 25
 - PVC: 25

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
7	CT	L7	510	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	90,21	100	3x240/150	230/1	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CT	0	400	0	90,211(50 kW)	23,11053		20,97308		
L7	13,904		3,476*	-90,21 A(-50 kW)	2,72328		0,6207		

NOTA: - * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CT-L7 = 3.48 %

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
7	CT	L7	23,11054	50	0,6207	100

Almería, Diciembre de 2.018
 EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
 Colegiado nº 596



Fdo.: Antonio López Muñoz

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo I: Cálculos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	21

ANEXO II: GESTIÓN DE RESIDUOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería
con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.



ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.



GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- MEMORIA

El presente Estudio de Gestión de Residuos realiza un análisis de los materiales que se van a emplear en los trabajos, y los residuos que pueden generarse tras los mismos. El objetivo de este análisis es doble. En primer lugar eliminar, o al menos, reducir hasta unos niveles tolerables los efectos negativos ocasionados por las actuaciones en lo relativo a la generación de residuos, indicando cuales son los tratamientos más adecuados a los que deben someterse los mismos en función de su naturaleza y procedencia. En segundo lugar, lograr un uso racional de los materiales empleados en las obras optimizando el consumo de las materias primas y los recursos puestos a disposición de los equipos de trabajo.

Se pretende con ello dar cumplimiento a las normas vigentes en materia medioambiental, por lo que son de obligado cumplimiento todas las disposiciones que siguen:

- Ley 22/11 de 28 de julio de Residuos y Suelos contaminados
- Ley 11/97 de 24 de abril de envases y residuos de envases
- Ley 7/2.007 de 9 de julio de Gestión integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 73/2012 de 20 de marzo por el que se aprueba el reglamento de residuos de Andalucía.
- Decreto 99/2.004 de 9 de marzo por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de residuos peligrosos de Andalucía.
- Decreto 397/2.010 de 2 de noviembre por el que se aprueba el Plan director territorial de residuos no peligrosos de Andalucía 2.010-2.019.
- Real Decreto 105/2.008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición
- Resolución de 20 de enero de 2.009 de la secretaria de estado de cambio climático por la que se aprueba el Plan nacional integrado de residuos 2.008-2.015
- Orden MAM/304/2.002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Y corrección de errores (pag 10.044 BOE núm 61 de 12 de marzo de 2.002.
- De acuerdo con el RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición para la obra "Cambio de ubicación del centro de transformación CT 0023 "Aljariz" y acoplamiento de líneas de baja tensión, en Barriada de Aljariz, t.m. de ANTAS (Almería)", conforme a lo dispuesto en el art. 4 del citado Real Decreto.

1.1.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

Descripción de los residuos:

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo II: Gestión de Residuos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	2

El Real Decreto 105/2008 define como Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el art. 3ª) de la Ley 10/1998, se genere en una obra de construcción o demolición. Es decir cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anexo de la Ley 10/1998, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos, aprobada por las Instituciones Comunitarias.

Derogada expresamente la Ley 10/98 por la nueva Ley 22/11 de Residuos y Suelos contaminados, ésta última define los residuos, en general, como cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención de desechar.

Por su parte el nuevo Reglamento de Residuos de Andalucía establece distinta consideración jurídica según sean municipales (cuando se generen en obras menores de construcción y reparación domiciliaria) o no municipales (en el resto de obras).

En este sentido, el Real Decreto también exige de su aplicación, a los productores y poseedores de residuos de construcción y demolición en obras menores de construcción y reparación domiciliaria, habida cuenta de que tienen la consideración jurídica de residuo urbano (municipal) y estarán por ello, sujetos a los requisitos que establezcan las entidades locales en sus respectivas ordenanzas municipales.

En cuanto al Residuo Inerte, el Real Decreto 105/2008 lo define como aquel residuo no peligroso que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La Lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

En cuanto a las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, el propio Real Decreto las considera como una excepción, para las cuales no es de aplicación el Real Decreto, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización. También el nuevo Reglamento de Residuos de Andalucía, excluye del ámbito de su aplicación al suelo no contaminado y demás material en estado natural excavado durante las actividades de construcción, cuando se tenga la certeza de que el material se utilizará en las actividades de construcción en su estado natural en el sitio del que se extrajo.

En la obra que nos ocupa, en Paraje los Pérez, Parcelas 115 – 116 Polígono 17 del término municipal de PULPÍ (Almería), residuos que previsiblemente serán generados son los marcados a continuación, siguiendo la clasificación que para ellos da la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002 y su corrección de errores.

No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

En cuanto a las tierras procedentes de la excavación de las excavaciones del centro de seccionamiento y centro de transformación, son tierras no contaminadas y el propio RD las considera como una excepción, para las cuales no sería de aplicación este RD, por tanto estas serán distribuidas alrededor de los centros.

Según las características de las obras, los residuos generados en nuestra obra se clasifican conforme a la Orden MAM/304/2002 en:

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas que en nuestro caso no tenemos).

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo II: Gestión de Residuos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	3

- 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
- 17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 15 05 03.

1.2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en obra.

En función de las características de la obra y las mediciones realizadas se estiman las siguientes cantidades de residuos generados, expresadas en Tn y m³:

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

- 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

-Cantidad estimada:

0,4 m³ / 0,680 Tn, no siendo necesario la instalación de contenedor para este tipo de residuos.

- 17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 15 05 03.

El volumen de tierras generado por la excavación necesaria para la ubicación del el centro de seccionamiento, el centro de transformación y la canalización de la línea de alta tensión es la siguiente:

Tipo de cimentación	Largo x ancho x alto (m)	Volumen/Ud [m3/Ud]	Núm proyectado [Uds]	Total estimado [m3]
Excavación Apoyos	1,76x1,07x1,07	2,02	1	2,02
Excavación Apoyos	2,01x1,05x1,05	2,22	1	2,22
Centro de transformación	4,26 x 3,18 x 0,56	11,22	1	11,22
Zanja línea A.T.	78 x 1.10 x 0,6	51,48	1	51,48
Zanja línea B.T.	696 x 0.8 x 0,4	232,32	1	222,72
Subtotal 1				289,66

Aumento de volumen de las tierras 289,66 x 1,184= 342,95

El volumen de tierras generado por la excavación es el siguiente:

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo II: Gestión de Residuos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	4

RESUMEN ESTIMACIÓN DE TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN

Subtotal 1	342,95
Subtotal 2	00,00
Subtotal 3	00,00
Total excavación	342,95 m ³

-Cantidad estimada; 342,95 m³ / 583,08 Tn

1.3.- Medidas para la prevención de residuos en la obra.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida espacial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en esta obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Ya en la fase de redacción del proyecto se han tenido en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos, facilitándose además su posible desmantelamiento al final de la vida útil de la obra.

El constructor de la obra deberá asumir la responsabilidad de organizar y planificar la obra con el fin de generar la menor cantidad de residuos en la fase de ejecución, cuidando el suministro de materiales, su acopio y el proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos.

1.3.1.- Prevención en tareas de demolición

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

En nuestro caso no se prevé ninguna demolición.

1.3.2.- Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo II: Gestión de Residuos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	5

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

1.3.3.- Prevención en la puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo II: Gestión de Residuos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	6

- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

1.3.4.- Prevención en el Almacenamiento en Obra

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y palets retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

1.4.- Medidas de separación en obra.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo II: Gestión de Residuos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	7

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

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando. Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

Teniendo en cuenta las cantidades estimadas en el apartado anterior de cada clase de residuo, no sería necesaria la instalación de contenedores para los residuos de ladrillo, hormigón, etc. ni para las tierras de la excavación.

1.5.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos generados en la obra.

Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra:

Las tierras sobrantes de la excavación de los centros de seccionamiento, transformación y zanja para la línea subterránea de A.T., se reutilizarán extendiéndolas alrededor de la parcela, siendo la cantidad estimada total de:

- Cantidad estimada; 342,95 m³ / 583,08 Tn

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo II: Gestión de Residuos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	8

Por otra parte se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, incluyendo los palletes.

Previsión de operaciones de valorización en la misma obra:

No se prevé operación alguna de valorización dentro de la obra, dada la escasa magnitud de la misma.

En el caso de las operaciones de ELIMINACION a que se destinen los Residuos:

El RD 105/08 prohíbe el Depósito de RCDs que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.

En nuestro caso se entregarán los residuos a Gestor autorizado para que él realice las operaciones previas al depósito de los residuos que no puedan ser valorizados.

1.6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables en obra (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

No se dispone de residuos no reutilizables.

2.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

No se adjuntan los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, dado que no son necesarios para los residuos generados en las obras a ejecutar.

3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS Con carácter General:

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

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La separación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales, cumpliendo el gestor de residuos las especificaciones del artículo 7 del RD 105/2008.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de tratamiento y/o vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo II: Gestión de Residuos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	9

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y separados del resto de residuos

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y separar del resto de residuos de un modo adecuado.

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase..., número de inscripción en el Registro de Transportistas de residuos titular del contenedor.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos mediante adhesivos o placas.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo II: Gestión de Residuos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	10

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, etc...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo con transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto, y el RD 396/2.006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón se realizarán fuera del recinto de la obra, en un lugar habilitado.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada separación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

De carácter Documental:

El contratista adjudicatario de la obra queda obligado por el artículo 5 del RD 105/2008, a presentar un Plan de Gestión de residuos, basado en el Estudio de Gestión del proyecto. Dicho Plan será estudiado y aprobado por parte de la dirección facultativa de la obra, posteriormente debe ser aceptado por la propiedad (en nuestro caso Diputación) para pasar a formar parte de los documentos contractuales de la obra. La obra no debe iniciarse antes de que estos documentos se encuentren formando parte del expediente administrativo.

Es obligación del productor de RCDs disponer de la documentación que acredite que los residuos de sus obras se han gestionado en la propia obra o entregado a una instalación autorizada para su tratamiento en los términos recogidos en el RD y en el Estudio de Gestión o en sus modificaciones (Plan). Esta documentación debe mantenerse durante cinco años.

Por ello el director de obra recopilará del Contratista esta documentación, dará el visto bueno conforme al RD y al Plan de Gestión previamente aprobado, y hará entrega, al final de la obra, de los mismos al productor de residuos (en nuestro caso Diputación), para su guardia y custodia durante 5 años.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo II: Gestión de Residuos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	11

El contratista podrá gestionar los residuos por sí mismo, para ello requerirá autorización de la Delegación de Medio Ambiente, dándose de alta como gestor. En caso contrario deberá entregarlos a gestor autorizado.

La entrega de los residuos de construcción y demolición por parte del Contratista a un gestor autorizado habrá de constar en un documento fehaciente en el que debe figurar como mínimo:

Identificación del poseedor y del productor obra de procedencia, y en nuestro caso nº de obra y plan.

Cantidad expresada en toneladas y/o en m3 del tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea.

Identificación del gestor autorizado de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que se entreguen los residuos esté autorizado solamente a operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia y/o transporte, en este documento deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación final, y el primero deberá transmitir al contratista los certificados de las operaciones posteriores.

De todos estos documentos el Contratista debe entregar copia a la Diputación a través de la Dirección facultativa, que será quien dé el visto bueno a los mismos.

En el caso de que el Contratista, por falta de espacio en la obra no resulte técnicamente viable efectuar la separación en origen a que obliga el punto 5 del art 5 del RD, encomiende la separación en fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento, dicho gestor deberá aportar al Contratista la documentación acreditativa de que dicha separación se ha cumplido.

Por último, se irán certificando las unidades de obra correspondientes al capítulo de gestión conforme sean entregados los justificantes de su gestión.

4.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO.

Asciende el presente presupuesto de gestión de residuos a la cantidad indicada de MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS con NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS.

Almería, Diciembre de 2.018
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Colegiado nº 596



Fdo.: Antonio López Muñoz

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo II: Gestión de Residuos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	12

ANEXO III:

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería
con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.



ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.



ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO

Dar cumplimiento a las disposiciones del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo es objeto de este Estudio de Seguridad dar cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo, de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN.

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recoge en el Documento nº 1 Memoria, del presente proyecto.

2.2. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra ser facilitado por la Empresa constructora proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

2.3. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

2.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible, las aguas fecales se conectar n a la red de alcantarillado existente en lugar de las obras o en las inmediaciones.

Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo : II Estudio Básico de Seguridad y Salud.	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	2

2.5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

No se prevé, interferencias en los trabajos puesto que si bien la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante si existe más de una empresa en la ejecución del proyecto, deber nombrarse un Coordinador de Seguridad y Salud integrado en la Dirección facultativa, que ser quien resuelva en las mismas desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo. La designación de este Coordinador habrá de ser sometida a la aprobación del Promotor.

En obras de ampliación y/o remodelación de instalaciones en servicio, deber existir un coordinador de Seguridad y Salud que habrá de reunir las características descritas en el párrafo anterior, quien resolver las interferencias, adoptando las medidas oportunas que puedan derivarse.

3. MEMORIA

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividen los trabajos por unidades constructivas, dentro de los apartados de Obra civil y Montaje.

3.1. OBRA CIVIL

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención.

3.1.1. Movimiento de tierras y cimentaciones

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas a las zanjas.
- Desprendimientos de los bordes de los taludes de las rampas.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Caídas del personal, vehículos, maquinaria o materiales al fondo de la excavación.

b) Medidas de preventivas

- Controlar el avance de la excavación, eliminando bolos y viseras inestables, previniendo la posibilidad de lluvias o heladas.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra.
- Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada.
- Las cargas de los camiones no sobrepasar n los límites establecidos y reglamentarios.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma.
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Establecer las estribaciones en las zonas que sean necesarias.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo : II Estudio Básico de Seguridad y Salud.	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	3

3.1.2 Estructura

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas de altura de personas, en las fases de encofrado, desencofrado, puesta en obra del hormigón y montaje de piezas prefabricadas.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos producidos por alambre de atar, hierros en espera, eslingas acocadas, puntas en el encofrado, etc.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, rido, etc.).
- Golpes en las manos, pies y cabeza.
- Electrocuaciones por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras químicas producidas por el cemento.
- Sobreesfuerzos.

b) Medidas preventivas

- Emplear bolsas porta - herramientas.
- Desencofrar con los útiles adecuados y procedimiento preestablecido.
- Suprimir las puntas de la madera conforme es retirada.
- Prohibir el trepado por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos, o bien por las armaduras.
- Vigilar el izado de las cargas para que sea estable, siguiendo su trayectoria.
- Controlar el vertido del hormigón suministrado con el auxilio de la grúa, verificando el correcto cierre del cubo.
- Prohibir la circulación del personal por debajo de las cargas suspendidas.
- El vertido del hormigón en soportes se hará siempre desde plataformas móviles correctamente protegidas.
- Prever si procede la adecuada situación de las redes de protección, verificándose antes de iniciar los diversos trabajos de estructura.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará mediante clavijas adecuadas a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

3.1.3. CERRAMIENTOS

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas de altura.
- Desprendimiento de cargas-suspendidas.
- Golpes y cortes en las extremidades por objetos y herramientas.
- Los derivados del uso de medios auxiliares. (andamios, escaleras, etc.).

b) Medidas de prevención

- Señalizar las zonas de trabajo.
- Utilizar una plataforma de trabajo adecuada.
- Delimitar la zona señalizándola y evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo : II Estudio Básico de Seguridad y Salud.	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	4

3.1.4. ALBAÑILERÍA

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta.
- Proyección de partículas en el uso de punteros y cortafríos.
- Cortes y heridas.
- Riesgos derivados de la utilización de m quinas eléctricas de mano.

b) Medidas de prevención

- Vigilar el orden y limpieza de cada uno de los tajos, estando las vías de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.).
- Las zonas de trabajo tendrán una adecuada iluminación.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Utilizar plataformas de trabajo adecuadas.
- Las herramientas eléctricas portátiles ser n de doble aislamiento y su conexión se efectuar a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

3.2. MONTAJE

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención y de protección:

3.2.1. COLOCACIÓN DE SOPORTES Y EMBARRADOS

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al distinto nivel.
- Choques o golpes.
- Proyección de partículas.
- Contacto eléctrico indirecto.

b) Medidas de prevención

- Verificar que las plataformas de trabajo son las adecuadas y que dispongan de superficies de apoyo en condiciones.
- Verificar que las escaleras portátiles disponen de elementos antideslizantes.
- Disponer de iluminación suficiente.
- Dotar de las herramientas y útiles adecuados.
- Dotar de la adecuada protección personal para trabajos mecánicos y velar por su utilización.
- Las herramientas eléctricas portátiles ser n de doble aislamiento y su conexión se efectuar a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo : II Estudio Básico de Seguridad y Salud.	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	5

3.2.2. MONTAJE DE CELDAS PREFABRICADAS O APARAMENTA, TRANSFORMADORES DE POTENCIA Y CUADROS DE B.T.

a) Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos contra objetos.
- Caídas de objetos pesados.
- Esfuerzos excesivos.
- Choques o golpes.

b) Medidas de prevención

- Verificar que nadie se sitúe en la trayectoria de la carga.
- Revisar los ganchos, grilletes, etc., comprobando si son los idóneos para la carga a elevar.
- Comprobar el reparto correcto de las cargas en los distintos ramales del cable.
- Dirigir las operaciones por el jefe del equipo, dando claramente las instrucciones que ser n acordes con el R.D.485/1997 de señalización.
- Dar órdenes de no circular ni permanecer debajo de las cargas suspendidas.
- Señalizar la zona en la que se manipulen las cargas.
- Verificar el buen estado de los elementos siguientes:
 - Cables, poleas y tambores
 - Mandos y sistemas de parada.
 - Limitadores de carga y finales de carrera.
 - Frenos.
- Dotar de la adecuada protección personal para manejo de cargas y velar por su utilización.
- Ajustar los trabajos estrictamente a las características de la grúa (carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta contrapeso). A tal fin, deber existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
- La carga ser observada en todo momento durante su puesta en obra, bien por el señalizado por en enganchador.

3.2.3. OPERACIONES DE PUESTA EN TENSIÓN

a) Riesgos más frecuentes

- Contacto eléctrico en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes.

b) Medidas de prevención

- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias.
- Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.
- Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Señalizar la zona de trabajo a todos los componentes del grupo de la situación en que se encuentran los puntos en tensión más cercanos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo : II Estudio Básico de Seguridad y Salud.	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	6

4. ASPECTOS GENERALES

La Dirección Facultativa de la obra acreditar la adecuada formación y adiestramiento del personal de la Obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Así mismo, comprobar que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deber ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

4.1. BOTIQUÍN DE OBRA

Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estar a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

5. NORMATIVA APLICABLE

5.1. NORMAS OFICIALES

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales del 8 de noviembre.
- Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. Decreto 2.65/1974 de 30 de mayo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto Lugares de Trabajo.
- Real Decreto Equipos de Trabajo.
- Real Decreto Protección Individual.
- Real Decreto Señalización de Seguridad.
- O.G.S.H.T. Título II, Capítulo VI.

Almería, Diciembre de 2.018
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Colegiado nº 596



Fdo.: Antonio López Muñoz

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Anexo : II Estudio Básico de Seguridad y Salud.	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	7

PLIEGO DE CONDICIONES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería
con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.



ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.



PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.- OBJETO.

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

2.- DISPOSICIONES GENERALES.

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de Trabajo, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 18 de Marzo de 1.968, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al proyecto. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

2.1.- Condiciones facultativas legales.

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

Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de energía, según Decreto de 12 de Marzo de 1.954 (B.O.E. del 15.10 54).

Según los casos, Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión aprobado por Decreto de 28 de Noviembre de 1.968; Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto de 20 de Septiembre de 1.973 y Reglamento de Centros de Transformación, según Orden Ministerial de 23 de Febrero de 1.949.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de Marzo de 1.971 y el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción de 20 de Marzo de 1.952.

2.2.- Seguridad Pública.

El Contratista deberá tomar las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	2

El Contratista, mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otros pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

3.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.1.- Datos de la obra.

Se entregará al Contratista dos copias de los planos y un Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la obra.

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

Por otra parte el Contratista, simultáneamente al levantamiento del Acta de Recepción Provisional, entregará planos actualizados de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos de los trabajos realmente ejecutados.

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

3.2.- Replanteo de la obra.

Antes de comenzar las obras, la Dirección Técnica hará el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Se levantará por triplicado, Acta de Replanteo, firmada por el Director de Obra y por el representante del contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	3

3.3.- Facilidades para la inspección.

El Contratista proporcionará al Director de Obra y Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.4.- Materiales.

Los materiales que hayan de ser empleados en las obras serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por la Dirección Técnica, que podrá rechazar si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo.

3.5.- Ensayos.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

3.6.- Limpieza y seguridad y seguridad de las obras.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección Técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

3.7.- Medios auxiliares.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios están incluidos en los correspondientes precios del presupuesto.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	4

3.8.- Ejecución de las obras.

El Contratista informará al director de Obra de todos los planes de organización Técnica de las obras, así como de la procedencia de los materiales, y deberá cumplimentar cuantas ordenes le dé éste en relación con datos extremos.

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

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas.

La ejecución de las obras será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

3.9.- Gastos por cuenta del contratista.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes.

Serán también de cuenta del contratista los gastos que se originen por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

4.- DISPOSICIÓN FINAL.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso - Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	5

CONDICIONES PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN CON CONDUCTORES AISLADOS

1. PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- ❑ Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- ❑ Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- ❑ Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- ❑ Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- ❑ El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así 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, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

2. ZANJAS.

2.1. ZANJAS EN TIERRA.

2.1.1. Ejecución.

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena.
- c) Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo.
- d) Colocación de la cinta de Atención al cable.
- e) Tapado y apisonado de las zanjas.
- f) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	6

a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, 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 proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la 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 calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

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

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, 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 tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

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

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

b) Suministro y colocación de protecciones de arenas.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	7

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo.

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

d) Colocación de la cinta de Atención al cable.

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos Atención a la existencia del cable, tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

e) Tapado y apisonado de las zanjas.

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de Atención a la existencia del cable, se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

f) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	8

2.1.2. Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución.

2.1.2.1. Zanja normal para media tensión.

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

La separación mínima entre ejes de cables tripolares, o de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo, o de 25 cm. entre capas externas sin ladrillo intermedio.

La distancia entre capas externas de los cables unipolares de fase será como mínimo de 8 cm. con un ladrillo o rasilla colocado de canto entre cada dos de ellos a todo lo largo de las canalizaciones.

Al ser de 10 cm. el lecho de arena, los cables irán como mínimo a 1 m. de profundidad. Cuando esto no sea posible y la profundidad sea inferior a 0,70 m. deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del Supervisor de la Obra.

2.1.2.2. Zanja para media tensión en terreno con servicios.

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

- Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.
- Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.
- Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm. en la proyección horizontal de ambos.
- Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

2.1.2.3. Zanja con más de una banda horizontal.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	9

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

2.2. ZANJAS EN ROCA.

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

2.3. ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

2.4. ROTURA DE PAVIMENTOS.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con rajadera.
- En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

2.5. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.

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

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	10

3. CRUCES (CABLES ENTUBADOS).

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

- Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

3.1. MATERIALES.

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

- Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

- El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.
- La arena será limpia, suelta, áspera, crujendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.
- Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silícea, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones será de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.
- Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.
- AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.
- MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	11

3.2. DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE EJECUCIÓN.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

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

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

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. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

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

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	12

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 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 para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

3.3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE EJECUCIÓN DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m. y a una profundidad mínima de 1,30 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de una conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 3 mm 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 0,50 m.

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 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre el cable de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

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 dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. 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 las generatrices exteriores de los cables en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que 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 no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe 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 0,10 m. 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 1 m.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	13

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 una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m. en los cables interurbanos o a 0,30 m. en los cables urbanos.

4. TENDIDO DE CABLES.

4.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.

4.1.1. Manejo y preparación de bobinas.

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

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

4.1.2. Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mm² de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	14

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en todo su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

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 se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar 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 la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	15

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.
- a) Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.
- b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

4.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA O TUBULARES.

4.2.1. Tendido de cables en tubulares.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUCES (cables entubados)).

Una vez tendido el cable, los tubos se tapanán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

4.2.2. Tendido de cables en galería.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de Colocación de Soportes y Palomillas.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	16

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

5. MONTAJES.

5.1. EMPALMES.

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

5.2. BOTELLAS TERMINALES.

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

5.3. AUTOVÁLVULAS Y SECCIONADOR.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	17

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω.

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. φ inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

5.4. HERRAJES Y CONEXIONES.

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

5.5. COLOCACIÓN DE SOPORTES Y PALOMILLAS.

5.5.1. Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

5.5.2. Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

6. VARIOS.

6.1. Colocación de cables en tubos y engrapado en columna (entronques aéreo-subterráneos para M.T.).

Los tubos serán de poliéster y se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0,50 m. aproximadamente bajo el nivel del terreno, y 2,50 m. sobre él. Cada cable unipolar de M.T. pasará por un tubo.

El engrapado del cable se hará en tramos de uno o dos metros, de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar el aislamiento del cable.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	18

El taponado del tubo será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables con aislamiento seco. Los de aislamiento de papel se taponarán con un rollo de cinta Tupir adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

7. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

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

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	19

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADOS

3.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES

3.1.1.- OBRA CIVIL

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

3.1.2.- APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

3.1.3.- TRANSFORMADORES DE POTENCIA

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	20

3.1.4.- EQUIPOS DE MEDIDA

Este centro incorpora los dispositivos necesitados para la medida de energía al ser de abonado, por lo que se instalarán en el centro los equipos con características correspondientes al tipo de medida prescrito por la compañía suministradora.

Los equipos empleados corresponderán exactamente con las características indicadas en la Memoria tanto para los equipos montados en la celda de medida (transformadores de tensión e intensidad) como para los montados en la caja de contadores (contadores, regleta de verificación...).

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparata de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGM o CGC de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparata interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

3.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

3.3.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	21

3.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado. El titular suscribirá un contrato de mantenimiento con una Empresa homologada. Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá como mínimo en la limpieza, engrasado y verificación de las conexiones fijas y móviles y de aquellos elementos que fuesen necesarios, en orden al correcto funcionamiento del Centro.

Cuando sea necesaria la sustitución de los cartuchos fusibles, tanto en alta como en baja, se verificará que el calibre de los nuevos fusibles sea igual al de los fusibles a sustituir.

Se tendrá especial cuidado de no acceder a las celdas, mientras no esté conectado el Seccionador de puesta a tierra.

3.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos público competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

Autorización administrativa de la obra.

Proyecto firmado por un técnico competente.

Certificado de tensión de paso y contacto.

Certificación de fin de obra.

Contrato de mantenimiento.

Conformidad por parte de la compañía suministradora.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	22

3.6.- LIBRO DE ÓRDENES

Se dispondrá en este centro de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas durante la vida útil del citado centro, incluyendo cada visita, revisión, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.

ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	23

CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

1. OBJETO.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de redes subterráneas de distribución.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de redes subterráneas de Baja Tensión.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. EJECUCIÓN DEL TRABAJO.

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

3.1. Trazado.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajos las aceras o calzadas, 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 dejen llaves para la 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 zanjas se abrirán calas 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 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.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	24

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

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 60 cm y anchura de 40 cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.
- Profundidad de 80 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.

3.3. Canalización.

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

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- 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).
- 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.
- En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm en el caso de B.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro.
- 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 cada banda se agrupen cables de igual tensión.

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.

3.3.1.1. 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 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.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	25

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 0,6 m, excepción hecha en el caso en que se atravesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

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.

3.3.1.2. Cable entubado.

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, materiales plásticos, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser 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 en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable, estas calas se taparán recubriendo 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 mínimas 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 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima (perímetro) de la arqueta de 2 metros.

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

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

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

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

3.3.2. 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 1,50 m.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	26

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,20 m.

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 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta un plancha metálica de 8 mm 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 0,50 m.

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 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en 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:

- 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m. en el caso en que el tramo de conducción interesado esté contenida en una protección de no más de 100 m.
- 1 m. 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 el la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice la distancia entre las 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, media en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe 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 0,10 m. 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 1 m.

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 horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m en cables interurbanos o a 0,30 m. en cables urbanos.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	27

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m. 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 2 mm 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 pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15 m, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m respecto 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 inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables a la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el 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.

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; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

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

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

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

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

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	28

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado 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 el 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 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

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 estanquidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar 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 involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

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 un 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:

- Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

- Cada metro y medio, envolviendo las tres fases y el neutro en B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	29

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

3.6. Protección 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 o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm. por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

3.7. Señalización.

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

3.8. Identificación.

Los cables deberán llevar marcas que se 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 apisonada 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. Reposición de pavimentos.

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

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	30

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas 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.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas 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:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

3.12. Montajes diversos.

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

3.12.1. Armario de distribución.

La fundación de los armarios tendrán 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 50 cm. 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 figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	31

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.

Almería, Diciembre de 2.018
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Colegiado nº 596



Fdo.: Antonio López Muñoz

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.

ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Pliego de Condiciones	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	32

PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería
con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.



ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.



- PLANO Nº 1.30 SITUACIÓN.
- PLANO Nº 2.30 PLANTA GENERAL DE INSTALACIONES DE AT.
- PLANO Nº 3.30 PERFIL Y PLANTA DE LA RED DE ALTA TENSIÓN.
- PLANO Nº 4.30 POSTES SERIE UNESA 6.704-A "TIPO C" COMPOSICIÓN DE ALTURAS.
- PLANO Nº 5.30 POSTES SERIE UNESA 6.704-A "TIPO C" DETALLES DE ALTURAS Y ARMADOS.
- PLANO Nº 6.30 DETALLE DE P.A.T. EN APOYOS METÁLICOS NO FRECUENTADOS.
- PLANO Nº 7.30 DETALLE DE P.A.T. EN APOYOS METÁLICOS FRECUENTADOS.
- PLANO Nº 8.30 FORMACIÓN DE CADENAS DE AISLADORES.
- PLANO Nº 9.30 DETALLE DE PASO AÉREO A SUBTERRÁNEO.
- PLANO Nº 10.30 DETALLE DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN AVIFAUNA APOYO TR.
- PLANO Nº 11.23 DETALLE DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN AVIFAUNA APOYO DE SECC.
- PLANO Nº 12.30 CANALIZACIÓN TIPO PARA REDES DE AT 2 TUBOS.
- PLANO Nº 13.30 DETALLE DE ARQUETA DE A.T.
- PLANO Nº 14.30 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO MOD. PFU-4/1T
- PLANO Nº 15.30 DETALLE DE EXCAVACIÓN CT PFU-4/1T.
- PLANO Nº 16.30 DETALLE DE PLANTA CT PFU-4/1T.
- PLANO Nº 17.30 DETALLE DE MONTAJE DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PFU-4/1T
- PLANO Nº 18.30 DETALLE DE P.A.T. CT INTERIOR PFU-4.
- PLANO Nº 19.30 DETALLE DE CUADRO DE B.T. MÓDULO ACOMETIDA AC-4.
- PLANO Nº 20.30 DETALLE DE CUADRO DE B.T. MÓDULO AMPLIACIÓN AM-4.
- PLANO Nº 21.30 ESQUEMA UNIFILAR RED DE ANTA TENSIÓN.
- PLANO Nº 22.30 TRAZADO DE LA RED DE BAJA TENSIÓN.
- PLANO Nº 23.30 ESQUEMA VECTORIAL GENERAL DE LA RED DE BAJA TENSIÓN.
- PLANO Nº 24.30 ESQUEMA VECTORIAL LINEAS 1,2,3,4, Y 5 DE LA RED DE BT.
- PLANO Nº 25.30 ESQUEMA VECTORIAL LINEA 7 DE LA RED DE BT.
- PLANO Nº 26.30 ESQUEMA VECTORIAL LINEA 8 DE LA RED DE BT.
- PLANO Nº 27.30 CANALIZACIÓN TIPO PARA BAJA TENSIÓN 6 Y 8 TUBOS.
- PLANO Nº 28.30 CANALIZACIÓN TIPO PARA BAJA TENSIÓN 3 Y 4 TUBOS.
- PLANO Nº 29.30 CANALIZACIÓN TIPO PARA BAJA TENSIÓN 2 TUBOS.
- PLANO Nº 30.30 DETALLE DE ARQUETAS A1 PARA BAJA TENSIÓN

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Planos	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	2



<p>Ctra. N-340 Km. 535,2 04628 ANTAS (Almería) Teléfono: 950 453 481 Movil: 664 259 579</p> <p>Técnico ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 595</p>	<p>PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN</p>		
	<p>SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ</p>		
	<p>LOCALIDAD: ANTAS</p>	<p>PROVINCIA: ALMERÍA</p>	<p>PLANO Nº: 1.30</p>
	<p>PROMOTOR/TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.</p>		
	<p>PLANO DE: SITUACIÓN</p>		
<p>FECHA: DICIEMBRE - 2.018</p>	<p>DIBUJADO: A. LÓPEZ</p>	<p>FICHERO: CT ALJARIZ</p>	<p>ESCALAS: S/E</p>
			<p>EXPEDIENTE: ALM10/18</p>



MONTAJES ELECTRICOS
AVILA
 Ctra. N-340 Km. 535,2
 04628 ANTAS (Almería)
 Teléfono: 950 45 34 81 Movil: 664 25 95 79
Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
 Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado nº 596


PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN

PALNO DE: PLANTA GENERAL DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

FECHA: DICIEMBRE - 2018 DIBUJADO: A. LÓPEZ FICHERO: CT ALJARIZ

SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ
 LOCALIDAD: ANTAS PROVINCIA: ALMERÍA
 PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.
 ESCALAS: 1/1.000 EXPEDIENTE: ALM10/2018

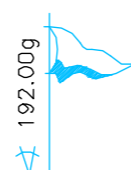
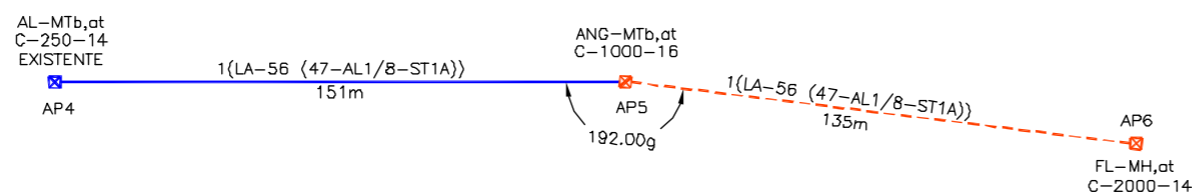
PALNO Nº:
2.30



NOTAS :

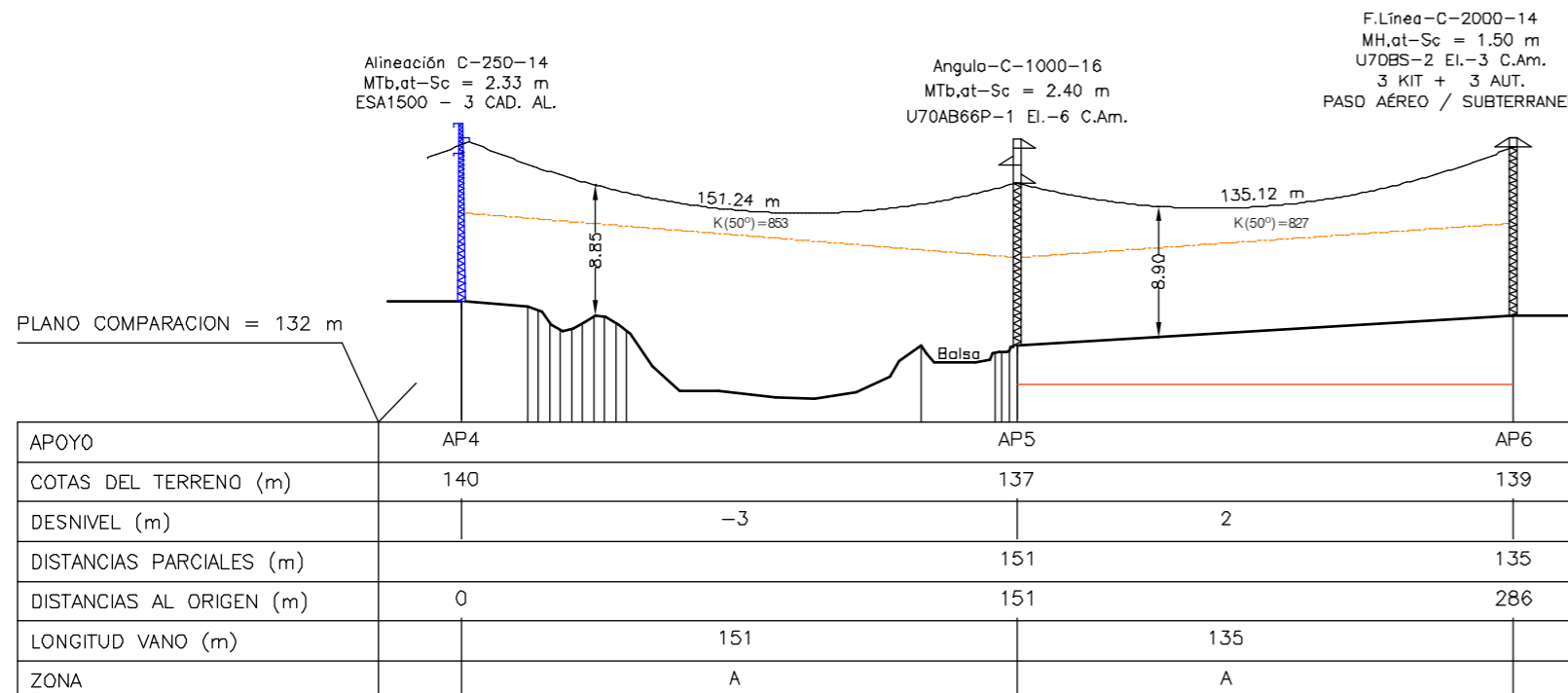
- CONDUCTOR = LARL. 54,6 mm².
- TENSE MAXIMO A -5° C+V = 555 Kg.
- ZONA = A
- K. CABLE (50°) = 910

COORDENADAS UTM.			
Punto	X	Y	Observ.
AP4	594890	4123512	Apoyo existente
AP5	594818	4123464	AM-ANG
AP6	594695	4123397	FL Paso A/S



- LOS APOYOS SELECCIONADOS CORRESPONDEN AL MODELO UNESA PARA UNA CONSTANTE DEL TERRENO DE 8 Kg/cm³.
- LAS COORDENADAS REPRESENTADAS SON RELATIVAS, PERO MUY / APROXIMADAS A LAS ABSOLUTAS Y ESTAN ENCAJADAS CON EDIFICACIONES DEL MAPA TOPOGRAFICO ESCALA 1/10.000 DE LA JUNTA DE / ANDALUCIA

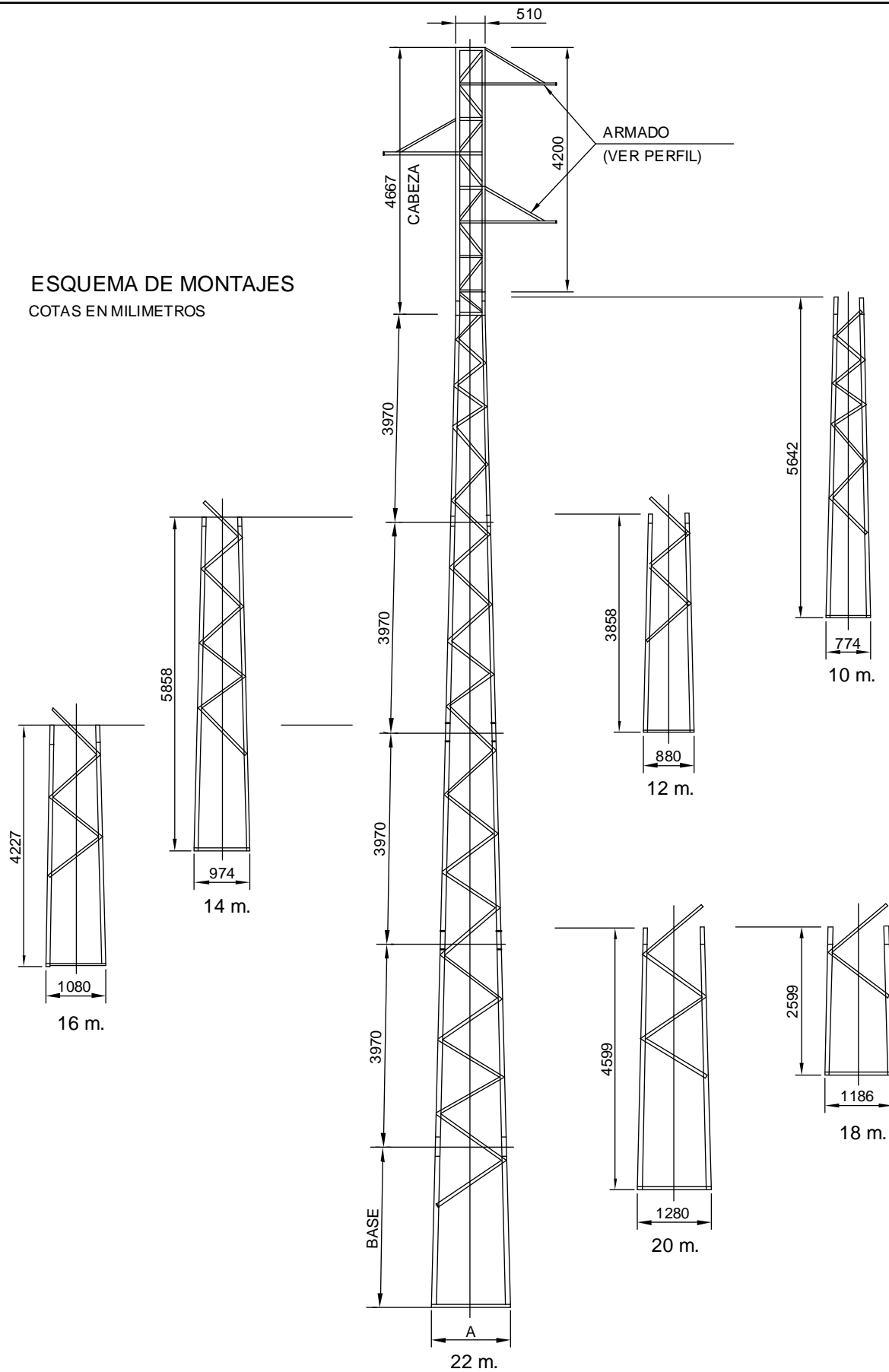
**LÍNEA A.T. 25 KV. "JAURO"
DERIVACIÓN A NUEVO C. TRANSF. INTEMP.**



Conductor: LA 56 (47-AL1/8-ST1A) {1}		
Tabla tensiones-flechas Tramo AP4-AP5		
Tem.(°C)	Ten.(daN)	f(m)
-5°C	259	2,04
0°C	244	2,16
5°C	231	2,29
10°C	219	2,41
15°C	209	2,54
20°C	199	2,66
25°C	191	2,78
30°C	183	2,9
35°C	176	3,01
40°C	169	3,12
45°C	164	3,23
50°C	158	3,34

Conductor: LA 56 (47-AL1/8-ST1A) {1}		
Tabla tensiones-flechas Tramo AP5-AP6		
Tem.(°C)	Ten.(daN)	f(m)
-5°C	324	1
0°C	298	1,08
5°C	274	1,18
10°C	253	1,28
15°C	234	1,38
20°C	217	1,49
25°C	203	1,59
30°C	190	1,7
35°C	179	1,8
40°C	170	1,9
45°C	161	2,01
50°C	153	2,11

ESQUEMA DE MONTAJES
COTAS EN MILIMETROS



Ctra. N-340 Km. 535,2
04628 ANTAS (Almería)
Teléfono: 950 453 481 Movil: 664 259 579

Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 596

PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ
Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN

SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ

LOCALIDAD: ANTAS

PROVINCIA: ALMERÍA

PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

PLANO DE: POSTES SERIE UNESA 6.704-A (TIPO "C")
COMPOSICION DE ALTURAS

PLANO Nº:

4.30

FECHA: DICIEMBRE - 2.018

DIBUJADO: A. LÓPEZ

FICHERO: CT ALJARIZ

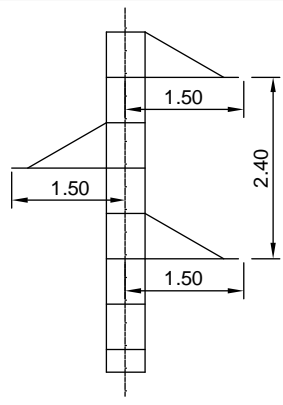
ESCALAS: S/E

EXPEDIENTE: ALM10/18

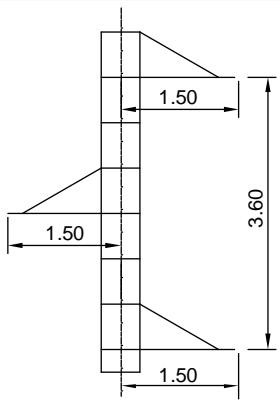


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería
con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.

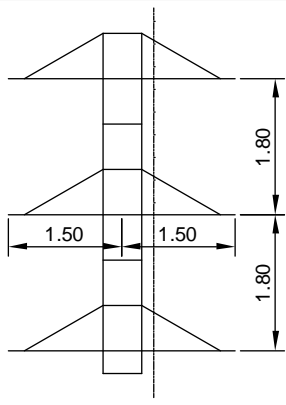
ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.



TRESBOLILLO (D=2.40)



TRESBOLILLO (D=3.60)

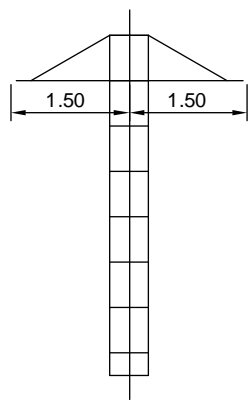


DOBLE CIRCUITO

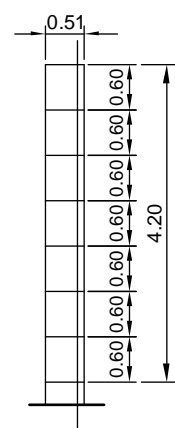
ARMADOS (CRUCETAS)
COTAS EN METROS

CUADRO DE CIMENTACIONES

REFERENCIA POSTE	H mts.	H1 mts.	FUNDACIONES			
			h	a	Excav. m³	Horm. m³
C-16-1000	16.00	14.41	1.76	1.07	2.02	2.75
C-14-2000	12.00	10.09	2.01	1.05	2.22	3.25



MONTAJE-0



CABEZA TIPO

NOTA : PARA TIPO DE MONTAJE Y DISTANCIA DE CRUCETAS VER PERFIL

CUADRO DE ESFUERZOS Y ALTURAS

TIPO	H. TOTAL										
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
	H. LIBRE DESDE SUELO A PUNTA DE CABEZA										
C-500	8.76	10.73	12.69	14.67	16.67	18.65	20.64	--	--	--	--
C-1000	8.53	10.49	12.44	14.41	16.40	18.37	20.35	22.33	24.33	26.31	28.30
C-2000	8.20	10.16	12.11	14.09	16.06	18.04	20.02	22.01	24.00	25.99	27.98
C-3000	7.99	9.94	11.89	13.87	15.84	17.81	19.79	21.77	23.76	25.74	27.73
C-4500	7.76	9.70	11.65	13.62	15.59	17.55	19.54	21.51	23.49	25.48	27.47
C-7000	--	9.59	11.58	13.58	15.59	17.60	19.61	21.46	23.46	25.45	27.45
C-9000	--	9.41	11.39	13.39	15.39	17.39	19.39	21.33	23.33	25.33	27.33

MONTAJES ELECTRICOS
AVILA

Ctra. N-340 Km. 535,2
04628 ANTAS (Almería)
Telefono: 950 453 481 Movil: 664 259 579

Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 595

FECHA: DICIEMBRE - 2.018

PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN

SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ

LOCALIDAD: ANTAS PROVINCIA: ALMERÍA

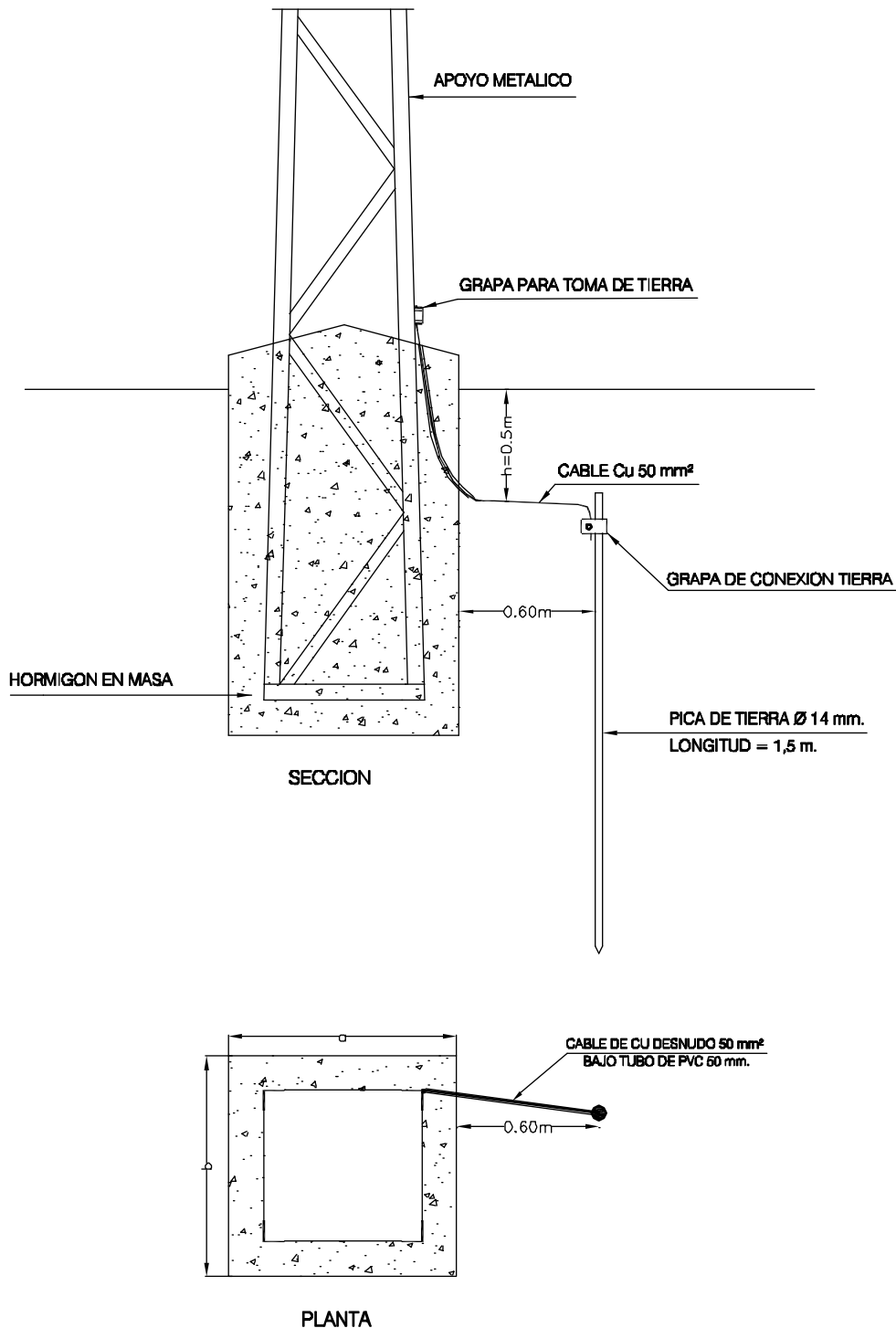
PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

PLANO DE: POSTES SERIE UNESA 6.704-A (TIPO "C")
DETALLE DE ALTURAS Y ARMADOS

DIBUJADO: A. LÓPEZ FICHERO: CT ALJARIZ ESCALAS: S/E

PLANO Nº:
5.30

EXPEDIENTE: ALM10/18



MONTAJES ELECTRICOS
AVILA

Ctra. N-340 Km. 535,2
 04628 ANTAS (Almería)
 Telefono: 950 453 481 Movil: 664 259 579

Técnico

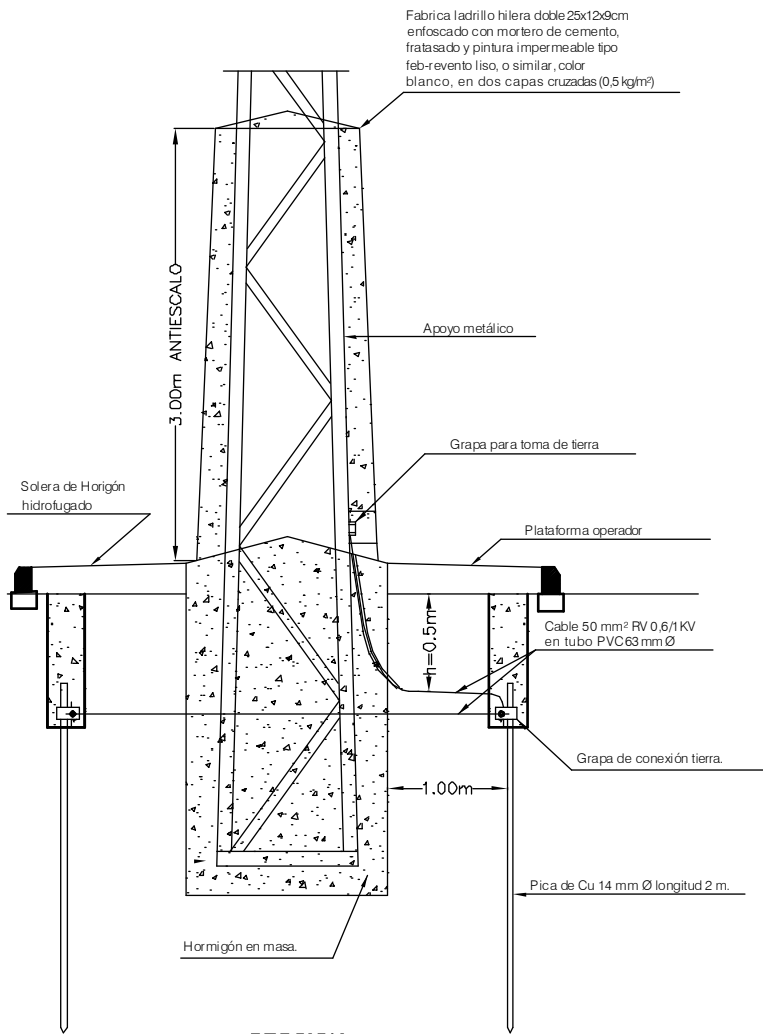
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
 Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado nº 595

FECHA: DICIEMBRE - 2.018

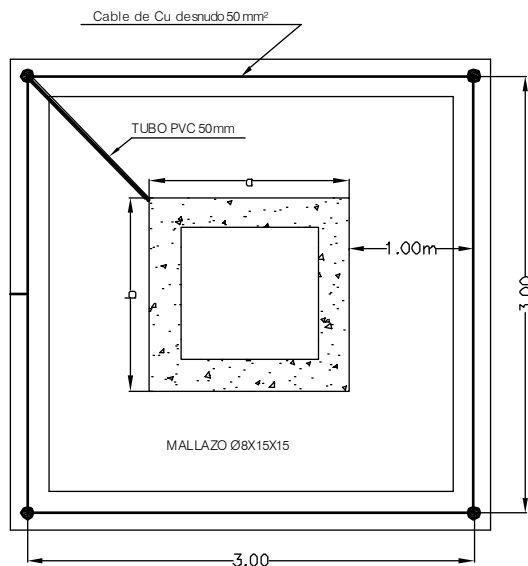
PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN		
SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ		
LOCALIDAD: ANTAS	PROVINCIA: ALMERÍA	
PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.		
PLANO DE: DETALLE DE PUESTA A TIERRA EN APOYOS METÁLICOS NO FRECUENTADOS		
DIBUJADO: A. LÓPEZ	FICHERO: CT ALJARIZ	ESCALAS: S/E

PLANO Nº:
6.30

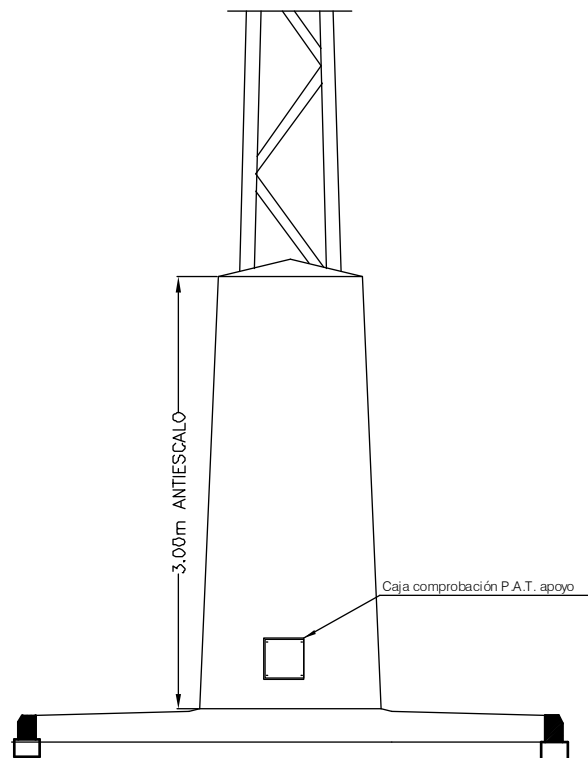
EXPEDIENTE: ALM10/18



SECCION

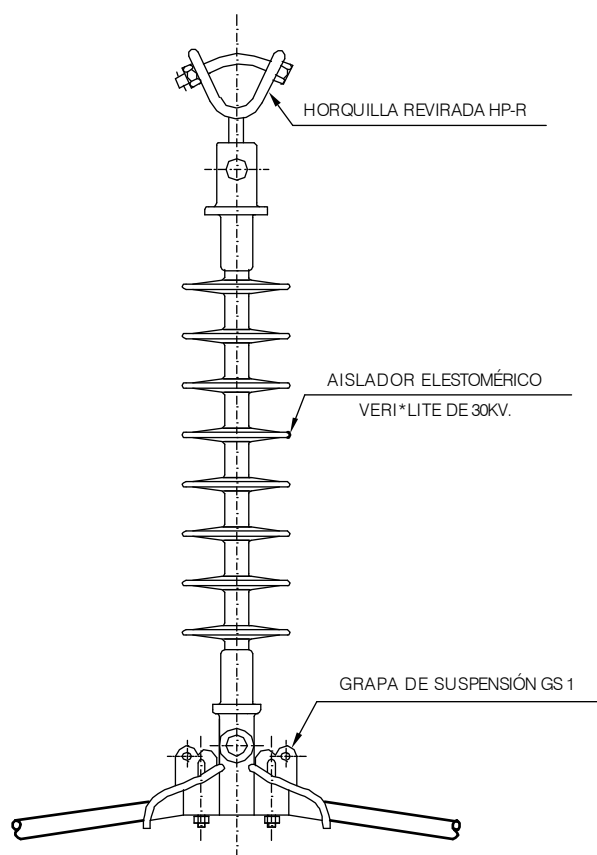


PLANTA

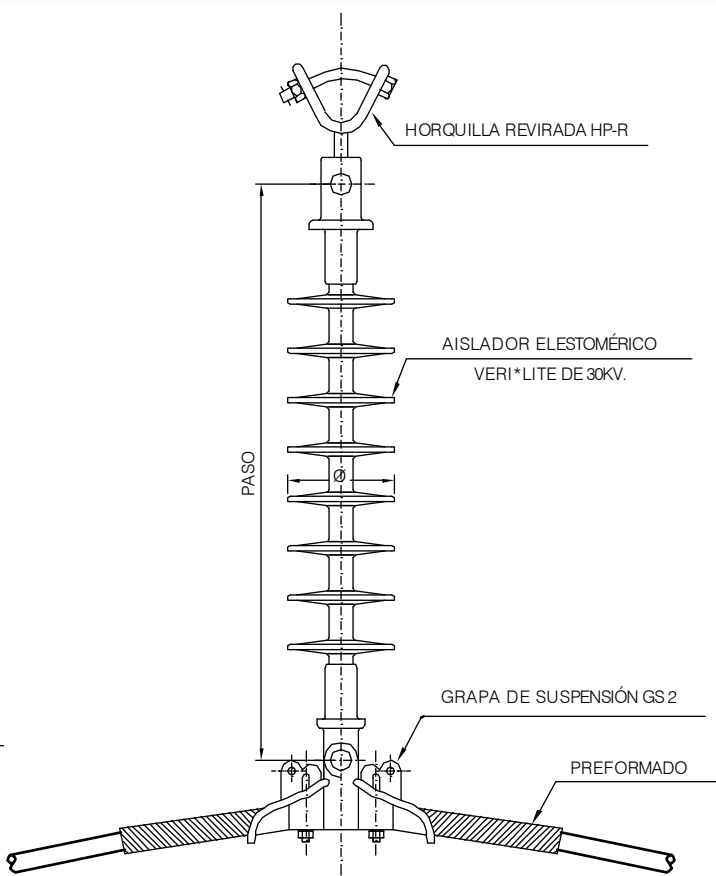


ALZADO PRINCIAL

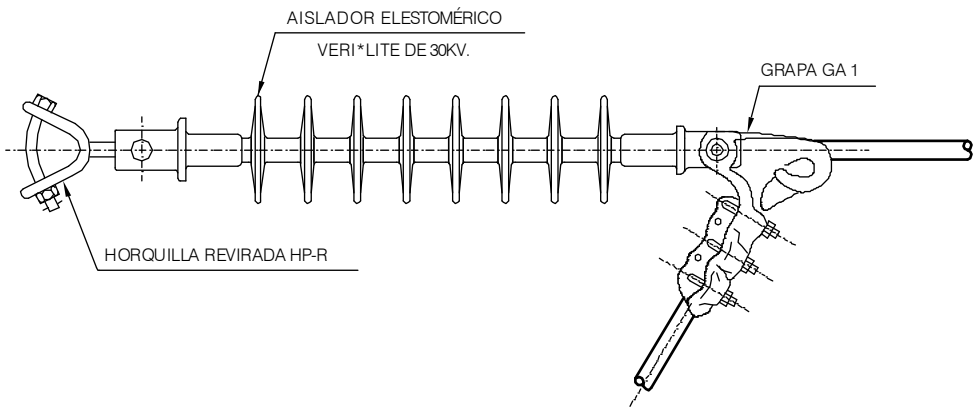
 Ctra. N-340 Km. 535,2 04628 ANTAS (Almería) Telefono: 950 453 481 Movil: 664 259 579 Técnico ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 596	PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN			
	SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ			
	LOCALIDAD: ANTAS	PROVINCIA: ALMERÍA		
	PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.			
FECHA: DICIEMBRE - 2.018	DIBUJADO: A. LÓPEZ	FICHERO: CT ALJARIZ	ESCALAS: S/E	PLANO Nº: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">7.30</div>
EXPEDIENTE: ALM10/18				



FORMACION DE CADENA DE ALINEACION



FORMACION DE CADENAS DE CRUCE CON PREFORMADOS



FORMACION DE CADENA DE AMARRE

CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR ELASTOMÉRICO VERI*LITE

REFERENCIA	HERRAJES	PASO (mm.)	Ø (mm.)	PESO (Kg.)	CARGA DE ROTURA (Kgf.)	LINEA DE FUGA (mm.)	TENSION SOPORTADA EN KV.				TENSION ASIGNADA (KV.)
							A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA	EN SECO	A IMPULSO TIPO RAYO (+)	(-)	
401025-0215	ACERO	476	89	1,3	6.860	787	130	150	260	280	30

MONTAJES ELECTRICOS AVILA

Ctra. N-340 Km. 535,2
04628 ANTAS (Almería)
Telefono: 950 453 481 Movil: 664 259 579

Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 595

PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSION

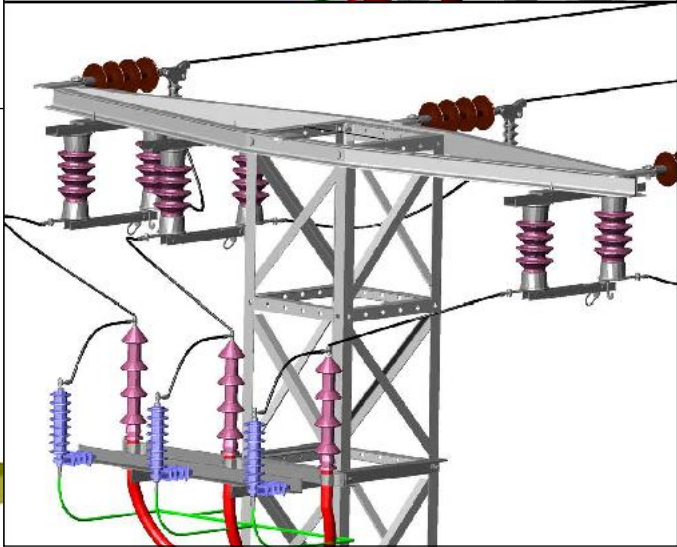
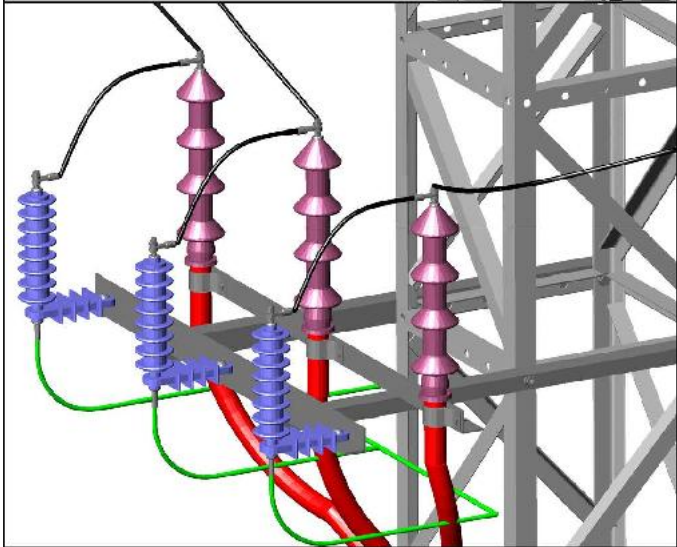
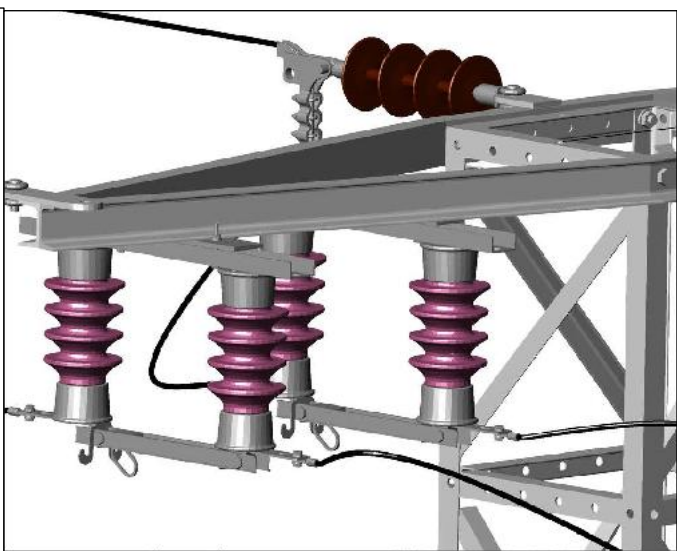
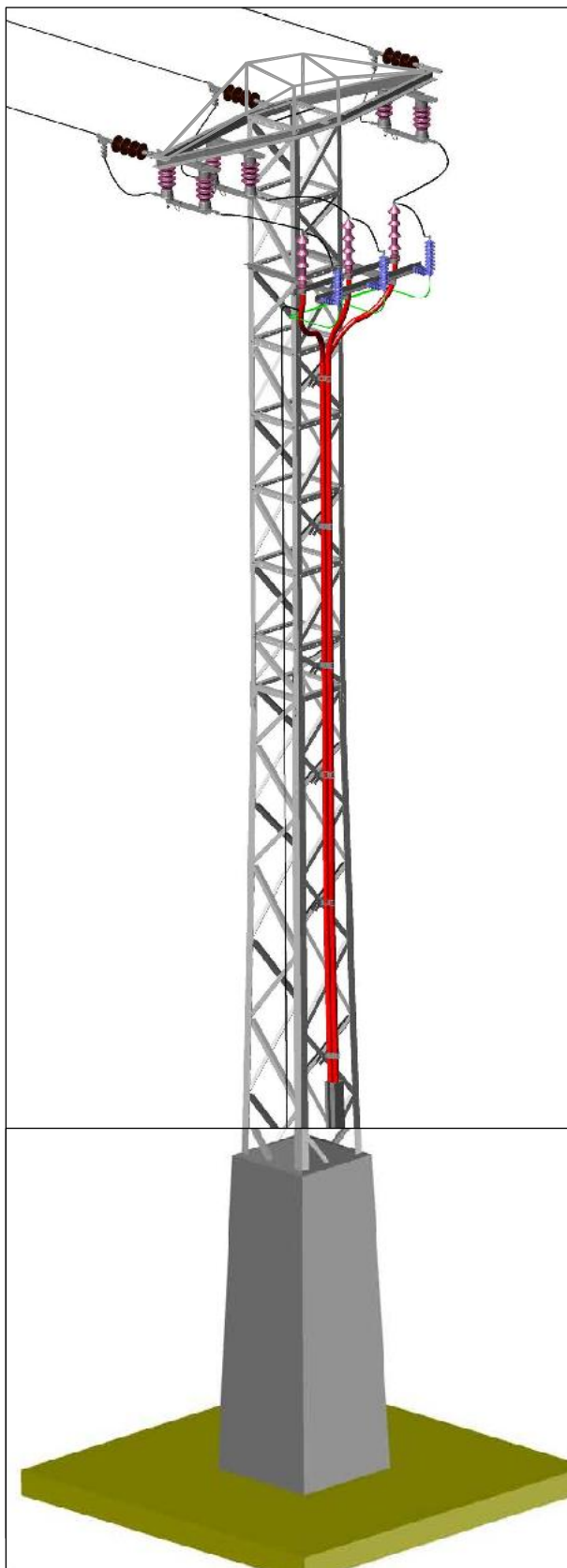
SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ

LOCALIDAD: ANTAS **PROVINCIA: ALMERÍA**

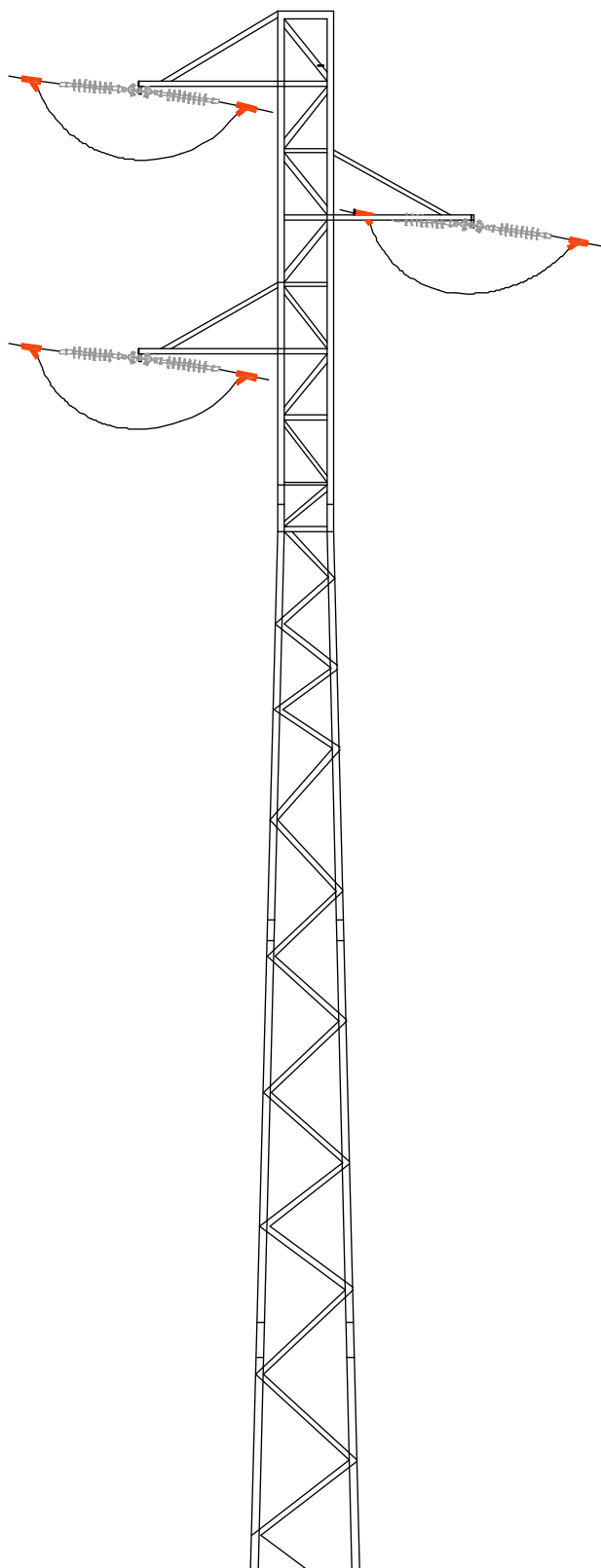
PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

PLANO DE: FORMACION DE CADENAS DE AISLADORES

PLANO Nº:
8.30

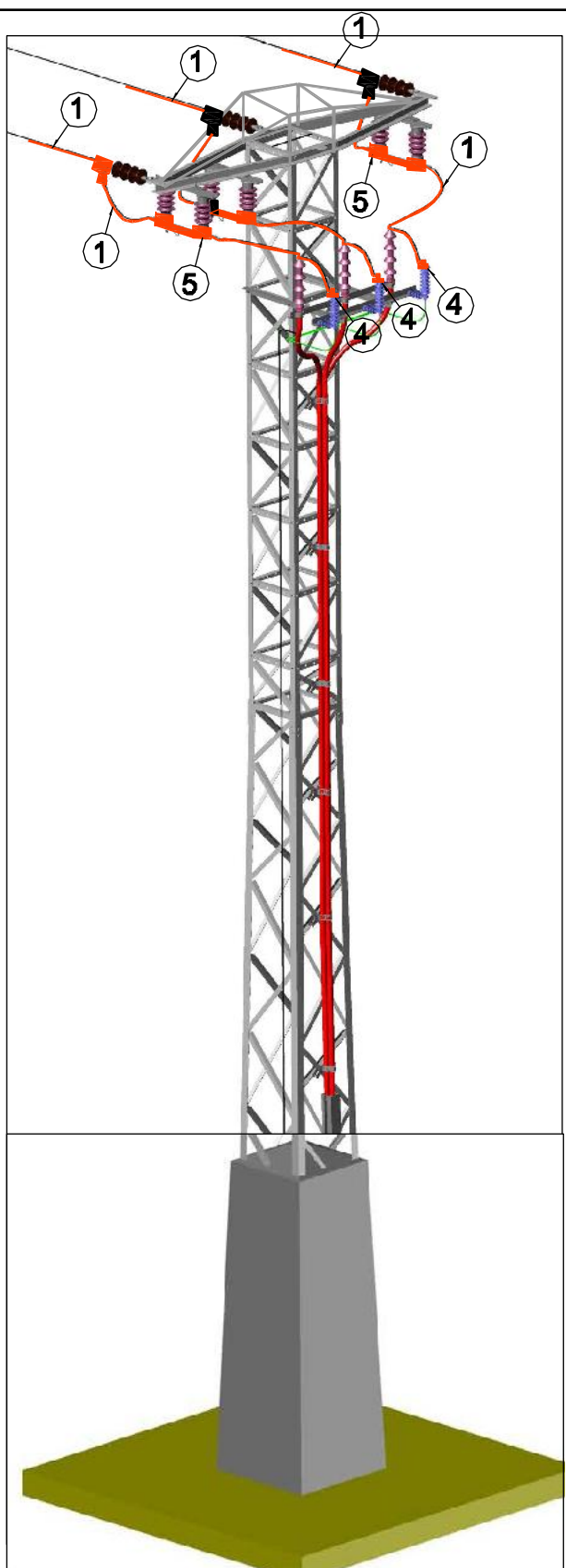


 Ctra. N-340 Km. 535,2 04628 ANTAS (Almería) Teléfono: 950 453 481 Movil: 664 259 579 Técnico ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 596	PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN			
	SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ			
	LOCALIDAD: ANTAS	PROVINCIA:		
	PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.			
PLANO DE:	DETALLE DE PASO AÉREO A SUBTERRÁNEO		PLANO Nº: <div style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">9.30</div>	
FECHA: DICIEMBRE - 2.018	DIBUJADO:	FICHERO: CT ALJARIZ	ESCALA: AS	EXPEDIENTE: ALM10/18



①	PROTECTOR PARA CONDUCTORES MODELO SWP	 Modelo SWP
②	PROTECTOR PARA GRAPAS DE AMARRE MODELO STSC	 Modelo STSC
③	PROTECTOR PARA AISLADORES POLIMERICOS RIGIDOS MODELO SPP	 Modelo SPP
④	PROTECTOR PARA AUTOVALVULAS MODELO SPSA	 Modelo SPSA
⑤	PROTECTOR PARA SECC. UNIPOLAR MODELO CSIBCOU	 Modelo CSIBCOU
⑥	PROTECTOR PARA GRAPAS DE SUSPENSIÓN MODELO SPSC	 Modelo SPSC
⑦	PROTECTOR PARA CONECTORES TIPO AMPACT Y GRIMPI MODELO SAP	 Modelo SAP

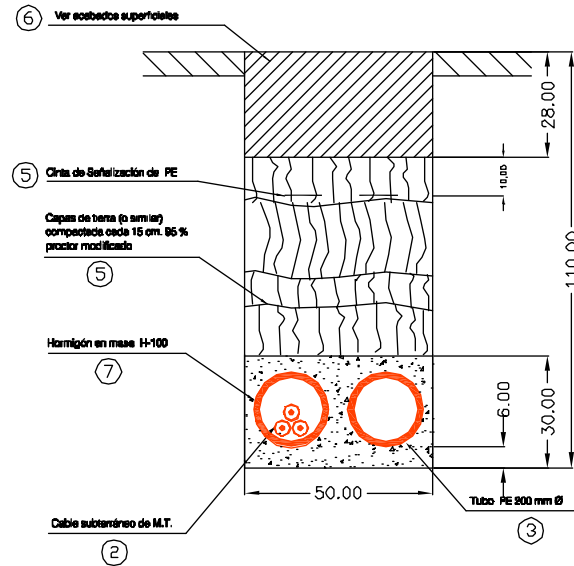
 Ctra. N-340 Km. 535,2 04628 ANTAS (Almería) Telefono: 950 453 481 Movil: 664 259 579 Técnico ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 595	PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN		
	SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ		
LOCALIDAD: ANTAS	PROVINCIA: ALMERÍA		
PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.			
PLANO DE:	MONTAJE DE PROTECCION AVIFAUNA EN APOYO MONTAJE TRESBOLILLO.		PLANO Nº: 10.30
FECHA: DICIEMBRE - 2.018	DIBUJADO: A. LÓPEZ	FICHERO: CT ALJARIZ	ESCALAS: S/E
			EXPEDIENTE: ALM08/18



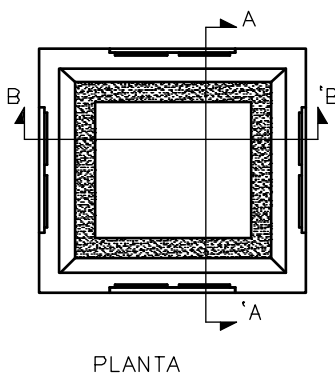
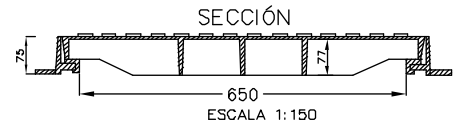
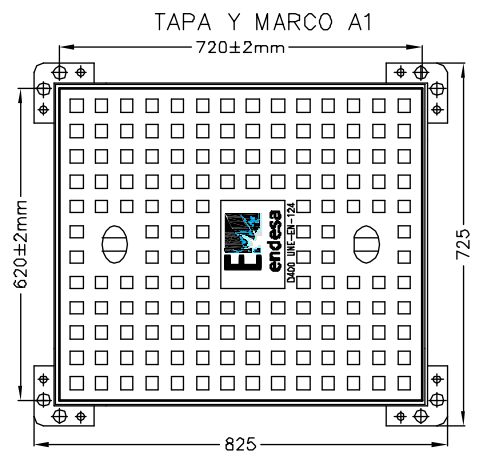
①	PROTECTOR PARA CONDUCTORES MODELO SWP
 Modelo SWP	
②	PROTECTOR PARA GRAPAS DE AMARRE MODELO STSC
 Modelo STSC	
③	PROTECTOR PARA AISLADORES POLIMERICOS RIGIDOS MODELO SPP
 Modelo SPP	
④	PROTECTOR PARA AUTOVALVULAS MODELO SPSA
 Modelo SPSA	
⑤	PROTECTOR PARA SECC. UNIPOLAR MODELO CSIBCOU
 Modelo CSIBCOU	
⑥	PROTECTOR PARA GRAPAS DE SUSPENSIÓN MODELO SPSC
 Modelo SPSC	
⑦	PROTECTOR PARA CONECTORES TIPO AMPACT Y GRIMPI MODELO SAP
 Modelo SAP	

 Ctra. N-340 Km. 535,2 04628 ANTAS (Almería) Telefono: 950 453 481 Movil: 664 259 579 Técnico ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 596	PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN		 PLANO Nº: 11.30
	SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ		
LOCALIDAD: ANTAS	PROVINCIA: ALMERÍA		
PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.			
PLANO DE: MONTAJE DE PROTECCION AVIFAUNA EN APOYO SECCIONAMIENTO			
FECHA: DICIEMBRE - 2.018	DIBUJADO: A. LÓPEZ	FICHERO: CT ALJARIZ	ESCALAS: S/E
			EXPEDIENTE: ALM08/18

ZANJA CIRCUITOS DE M.T. EN CALZADA (2 TUBOS HORMIGONADOS)

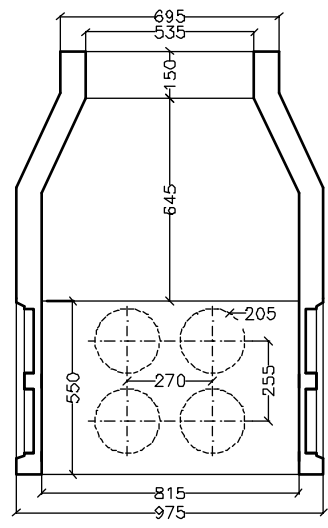
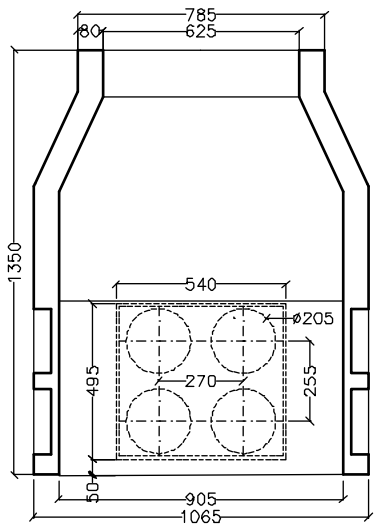
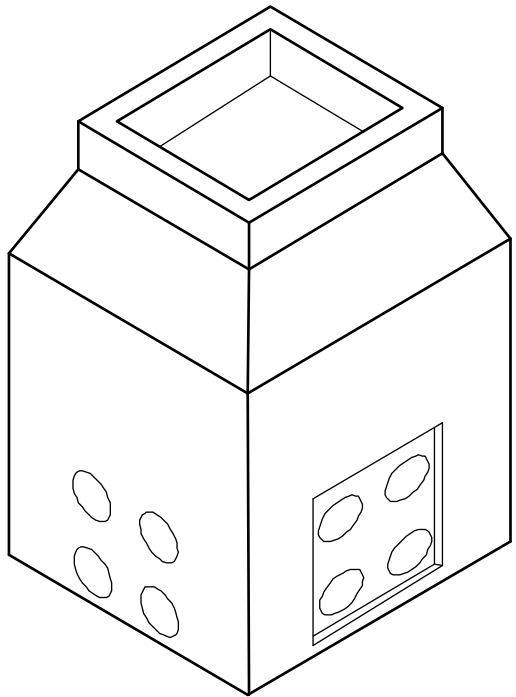


 Ctra. N-340 Km. 535,2 04628 ANTAS (Almería) Teléfono: 950 453 481 Movil: 664 258 579 Técnico ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 596	PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN		
	SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ		
	LOCALIDAD: ANTAS	PROVINCIA: ALMERÍA	
	PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.		PLANO Nº:
PLANO DE: CANALIZACION TIPO PARA REDES DE A.T. 2 TUBOS		12.30	
FECHA: DICIEMBRE - 2.018	DIBUJADO: A. LÓPEZ	FICHERO: CT ALJARIZ	ESCALAS: S/E
			EXPEDIENTE: ALM10/18



FICHA TÉCNICA ARQUETA ENDESA A1 HOMOLOGADA H-1000	
Dimensiones interiores (mm)	Boca 'AxB' - Base 'Cx D' * Altura 'H' - Espesor 'e'
Uso previsto	Se utilizan principalmente para canalizaciones subterráneas de baja y media tensión
CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	
Resistencia característica del hormigón	>300 Kg/cm ²
Carga de control	400Kn
Resto de características	I 52,5 R/SR
Ensayos de calidad según norma	norma ENDESA GE NNH001
Resistencia característica del hormigón	GE NNH001, UNE EN 124

Código	"AxB"	"Cx B"	"H"	"e"	Ventanas	Peso (kg)
AQ-A1-TR-H100	625x535	905x815	1350	80	16*Ø205	840



MONTAJES ELECTRICOS
AVILA

Ctra. N-340 Km. 535,2
 04628 ANTAS (Almería)
 Telefono: 950 453 481 Movil: 664 258 579

Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
 Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado nº 595

PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN

SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ

LOCALIDAD: ANTAS **PROVINCIA: ALMERÍA**

PROMOTOR/TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

PLANO DE: DETALLE DE ARQUETAS A1 PARA ALTA TENSIÓN

PLANO Nº: 13.30

EXPEDIENTE: ALM10/18

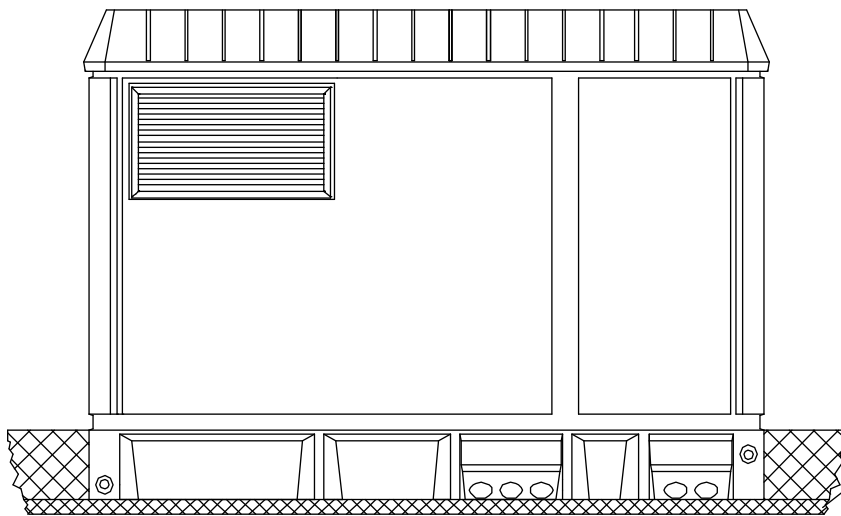
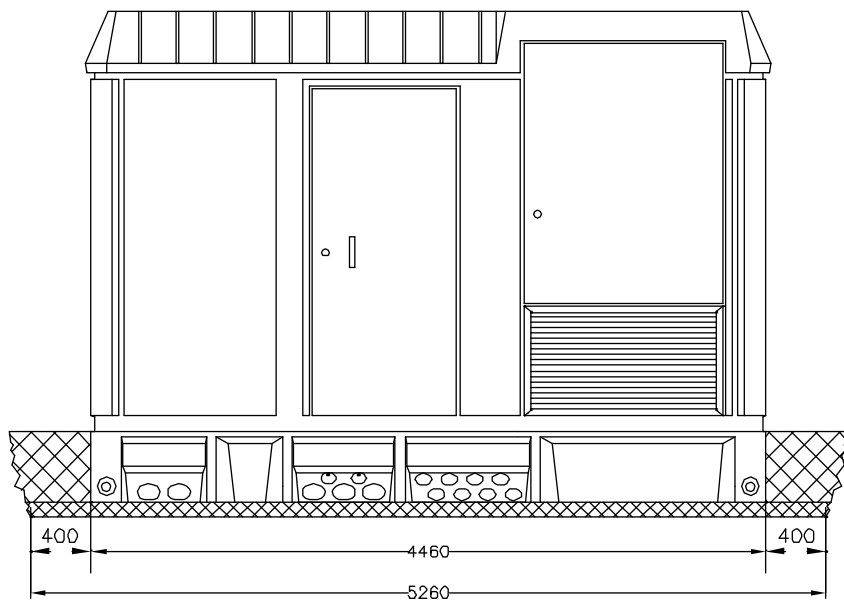
FECHA: DICIEMBRE - 2.018

DIBUJADO: A. LÓPEZ

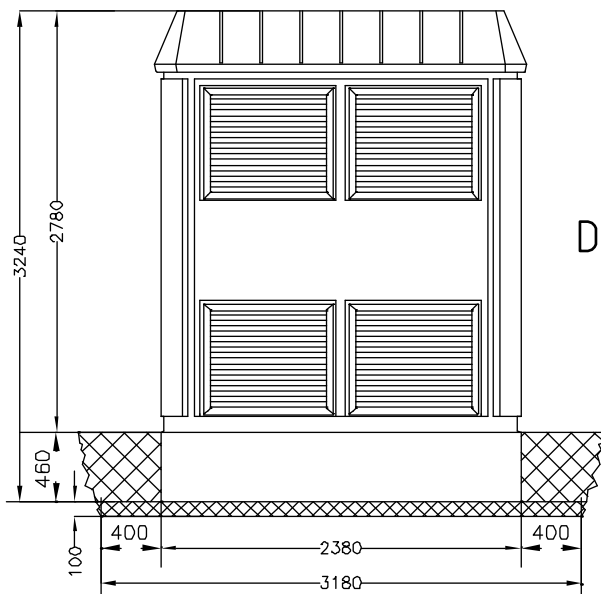
FICHERO: CT ALJARIZ

ESCALAS: S/E

EXPEDIENTE: ALM10/18



ALZADOS



DOBLE VENTILACION



Ctra. N-340 Km. 535,2
04628 ANTAS (Almería)
Teléfono: 950 453 481 Movil: 684 259 579

Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 596

FECHA: DICIEMBRE - 2.018

**PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ
Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN**

SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ

LOCALIDAD: ANTAS

PROVINCIA: ALMERÍA

PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

PLANO DE:

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO PFU-4 - ORMAZABAL

DIBUJADO: A. LÓPEZ

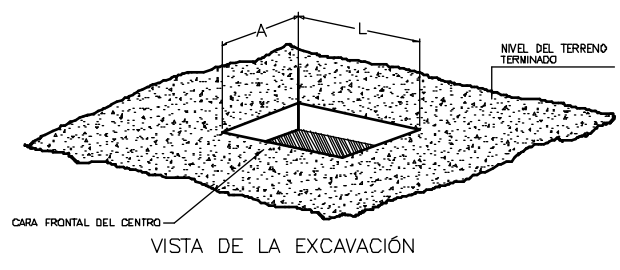
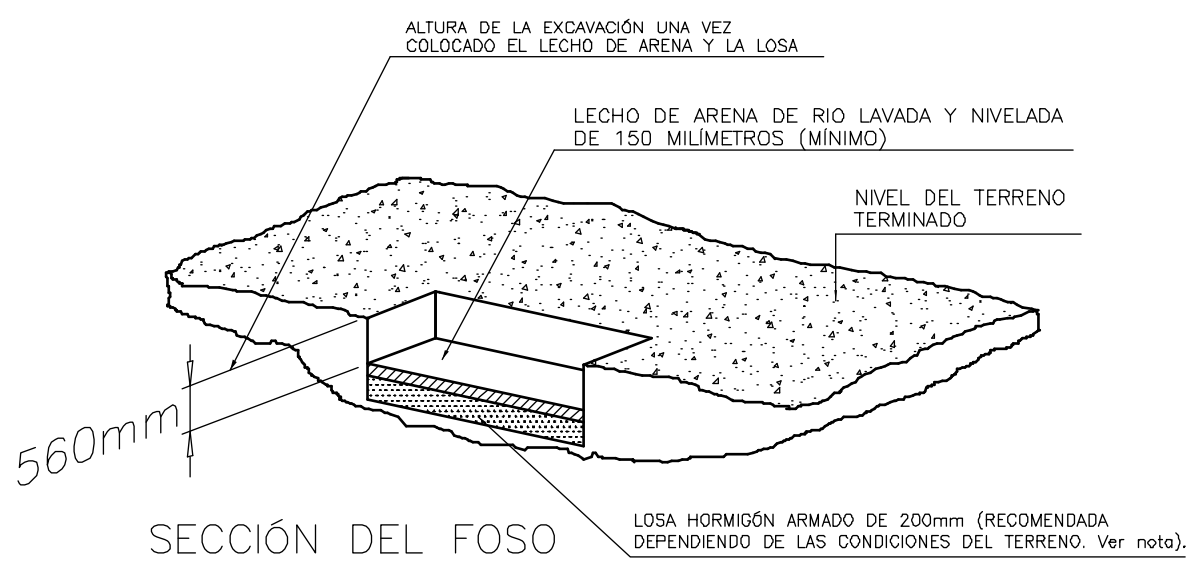
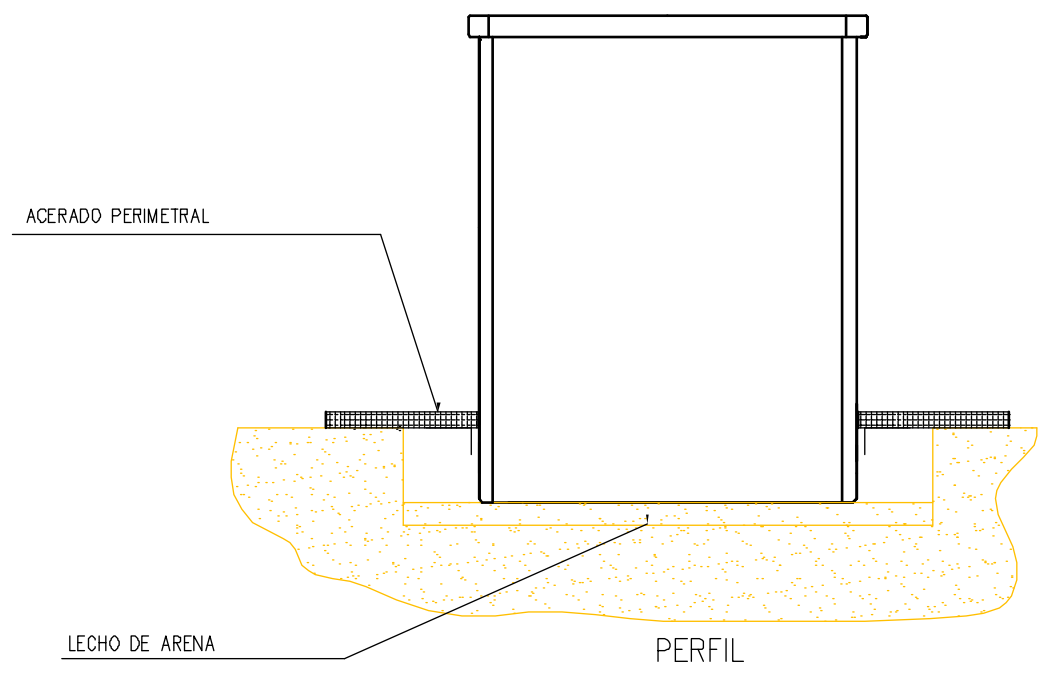
FICHERO: CT ALJARIZ

ESCALAS: 1/50

PLANO Nº:

14.30

EXPEDIENTE: ALM10/18



SITUAR EL MÓDULO DE HORMIGÓN CENTRADO EN LA EXCAVACIÓN, DEJANDO 500 mm. POR SU FRENTE Y SU PARTE POSTERIOR PARA PERMITIR LA EXTRACCIÓN DE LOS ÚTILES DE IZADO.

DIMENSIONES (EN MILIMETROS)	DIMENSIONES EDIFICIO		DIMENSIONES FOSO	
	ANCHO	LARGO	ANCHO	LARGO
PFU-4	2380	4460	3180	5260

MONTAJES ELECTRICOS
AVILA
 Ctra. N-340 Km. 535,2
 04628 ANTAS (Almería)
 Teléfono: 950 453 481 Movil: 684 259 579
Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
 Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado nº 596

PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN

SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ

LOCALIDAD: ANTAS **PROVINCIA: ALMERÍA**

PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

PLANO DE: DETALLE DE LA EXCAVACION DEL CT PREFABRICADO PFU4

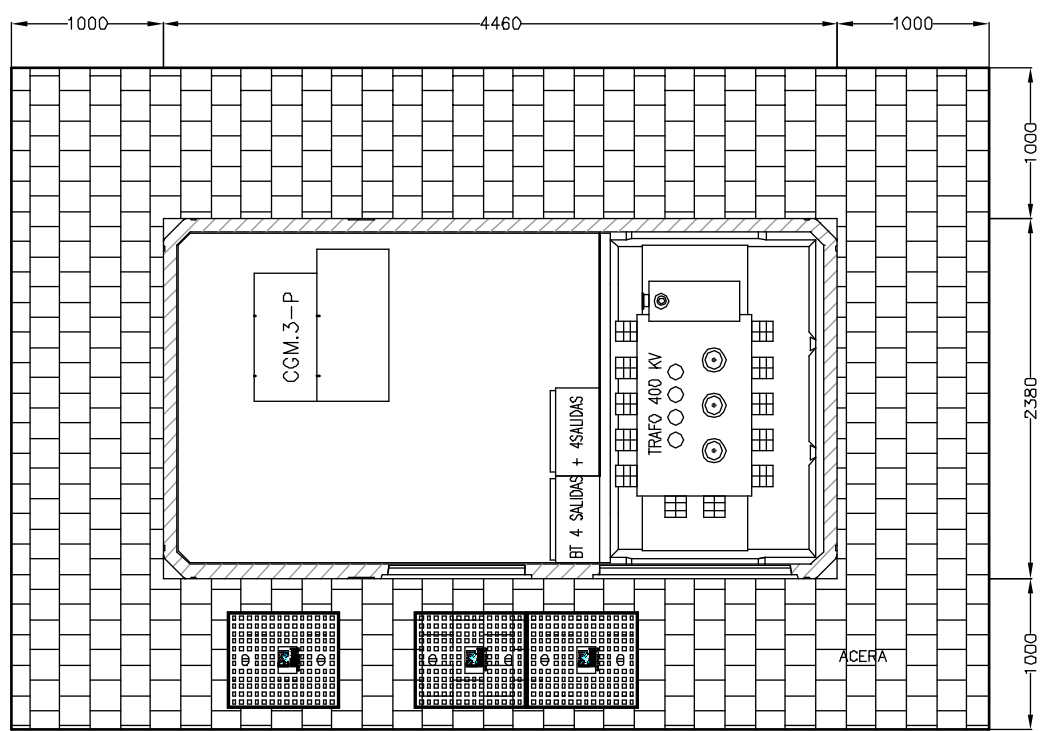
DIBUJADO: A. LÓPEZ **FICHERO: CT ALJARIZ** **ESCALAS: 1/50**



PLANO Nº: 15.30

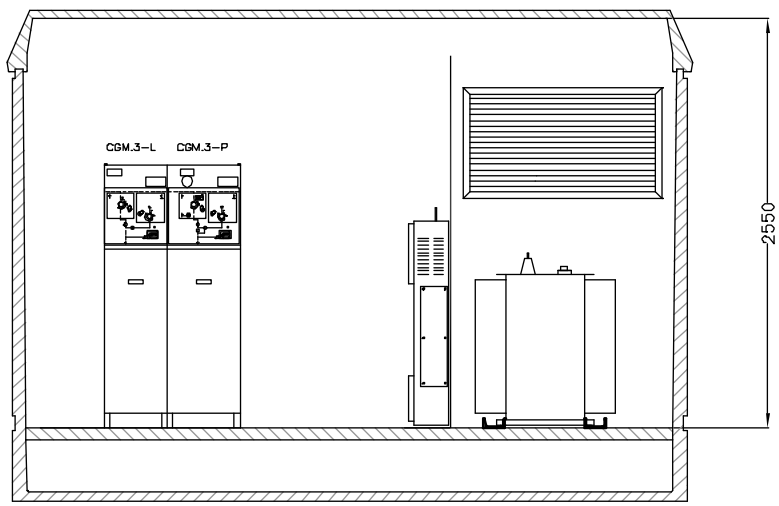
EXPEDIENTE: ALM10/18

FECHA: DICIEMBRE - 2.018

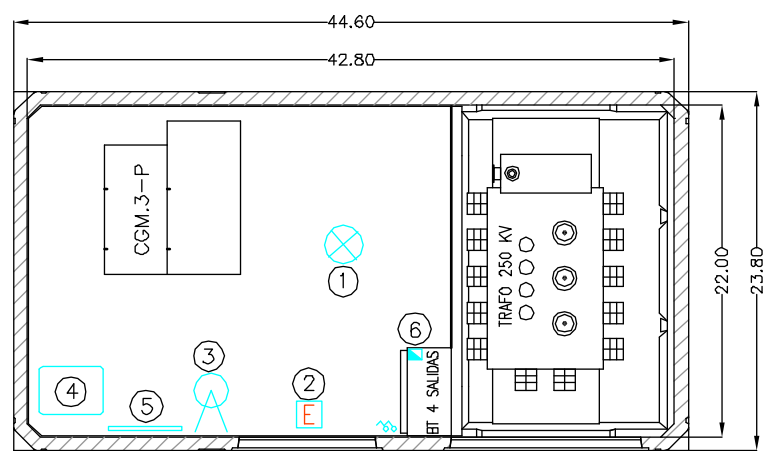


PLANTA CENTRO DE SECCIONAMINETO Y TRANSFORMACION

<p>MONTAJES ELECTRICOS AVILA</p> <p>Ctra. N-340 Km. 535,2 04628 ANTAS (Almería) Teléfono: 950 453 481 Movil: 684 259 579</p> <p>Técnico ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 596</p>	PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN		
	SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ		
	LOCALIDAD: ANTAS	PROVINCIA: ALMERÍA	
	PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.		
PLANO DE: DETALLE DE PLANTA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PFU-4	PLANO Nº: 16.30		
FECHA: DICIEMBRE - 2.018	DIBUJADO: A. LÓPEZ	FICHERO: CT ALJARIZ	ESCALAS: 1/50
EXPEDIENTE: ALM10/18			

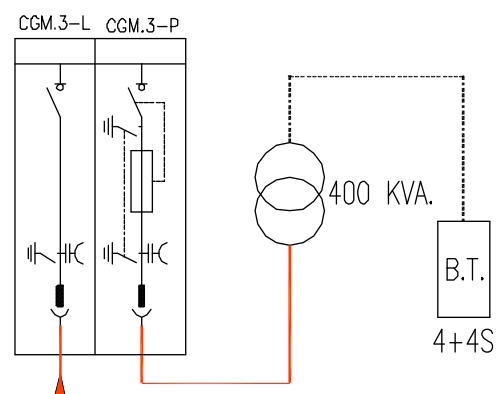


SECCION



PLANTA

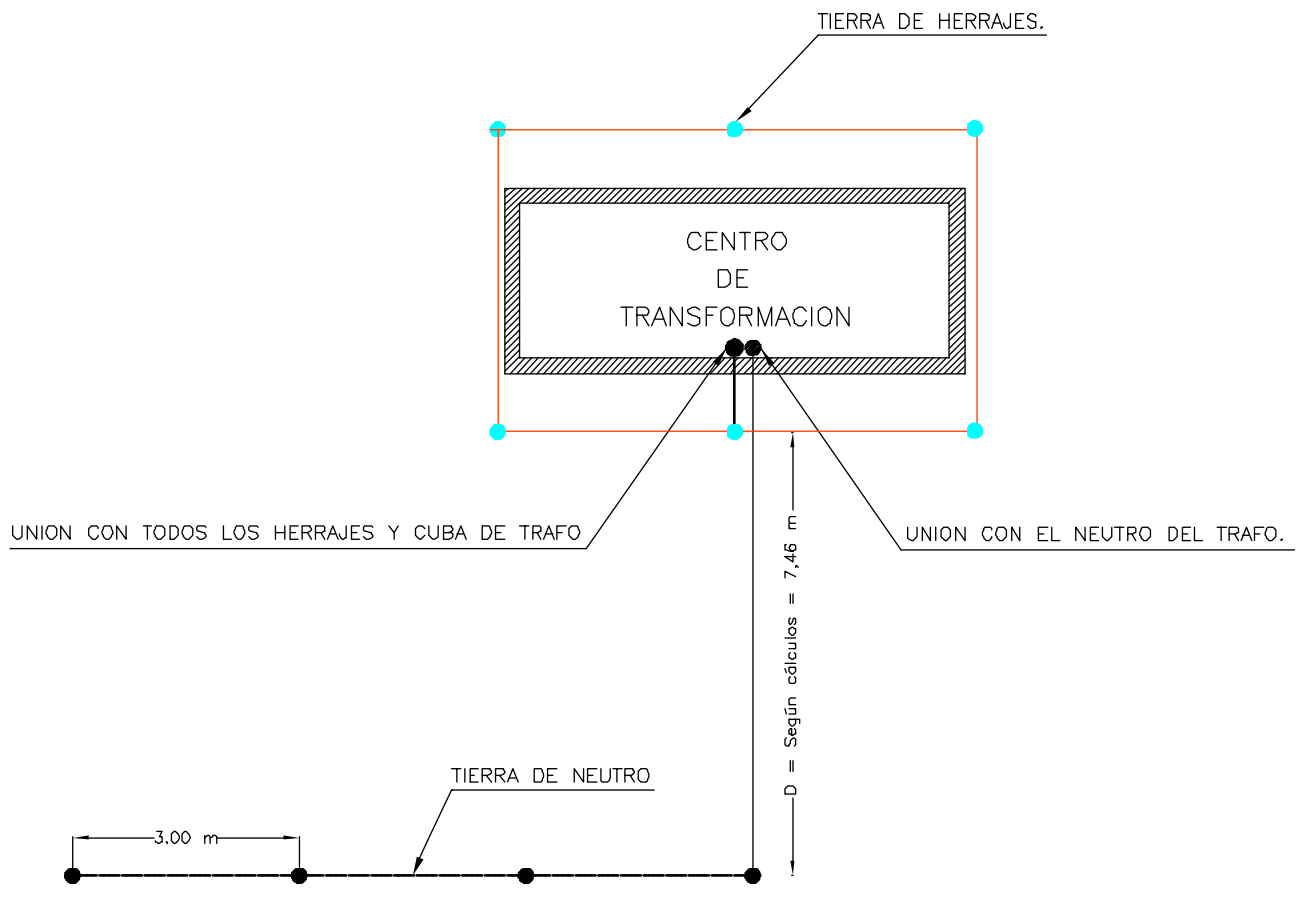
- ① PUNTO DE LUZ
- ② EMERGENCIA
- ③ EXTINTOR 89B
- ④ BANQUETA AISLANTE
- ⑤ CARTEL DE PRIMEROS AUXILIOS
- ⑥ CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN



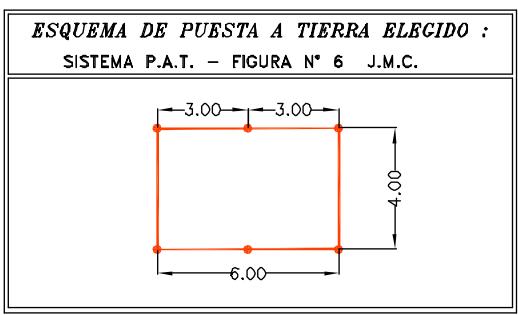
ENTRADA DE LÍNEA CT 028 LOS COLORAOS

ESQUEMA ELECTRICO

 04628 ANTAS (Almería) Telefono: 950 453 481 Movil: 684 259 579 Técnico ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 596	PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN		
	SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ		
LOCALIDAD: ANTAS	PROVINCIA: ALMERÍA		PLANO Nº: 17.30
PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.			
PLANO DE: DETALLE DE MONTAJE DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO PFU-4			EXPEDIENTE: ALM10/18
FECHA: DICIEMBRE - 2.018	DIBUJADO: A. LÓPEZ	FICHERO: CT ALJARIZ	



- PICAS DE 2 mts. DE LONGITUD Y 14 mm. DE ϕ
- CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 mm² ENTERRADO.
- CONDUCTOR DE COBRE AISLADO Y BAJO TUBO DE 50 mm²



- NOTAS**
- LA UNION DEL NEUTRO CON SUS PICAS, Y LA UNION DEL ANILLO CON EL EMBARRADO DE P.A.T. SERA CON CABLE DE COBRE DE 50 mm² AISLADO CON TUBO DE ϕ 63 mm DE PVC.
 - SE REALIZARA UNA P.A.T. DE NEUTRO PARA CADA APARATO TRANSFORMADOR.
 - EL ANILLO QUE UNE TODOS LOS ELECTRODOS DEL SISTEMA GENERAL DE P.A.T. SERA CON CABLE DE COBRE DE 50 mm² DESNUDO.
 - NO SE PONDRA A TIERRA LA PUERTA DE ENTRADA, QUE SERA PINTADA INTERIORMENTE CON UNA GRUESA CAPA DE PINTURA DE POLIESTER, REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO INCLUIDO EL MARCO.
 - EL PASILLO SE RECUBRIRA CON PAVIMENTO ANTIDESLIZANTE A CIRCULOS DE COLOR NEGRO, DE 6 mm. DE ESPESOR, RESISTENTE A GRASAS Y ACEITES Y DE RESISTENCIA (Placa de 30 Cm²) a 10¹² Ohm.
 - NO SE CONECTARAN A TIERRA LAS REJILLAS DE VENTILACION.

MONTAJES ELECTRICOS
AVILA

Ctra. N-340 Km. 535,2
04628 ANTAS (Almería)
Teléfono: 950 453 481 Movil: 684 259 579

Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 596

FECHA: DICIEMBRE - 2.018

PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN

SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ

LOCALIDAD: ANTAS PROVINCIA: ALMERÍA

PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

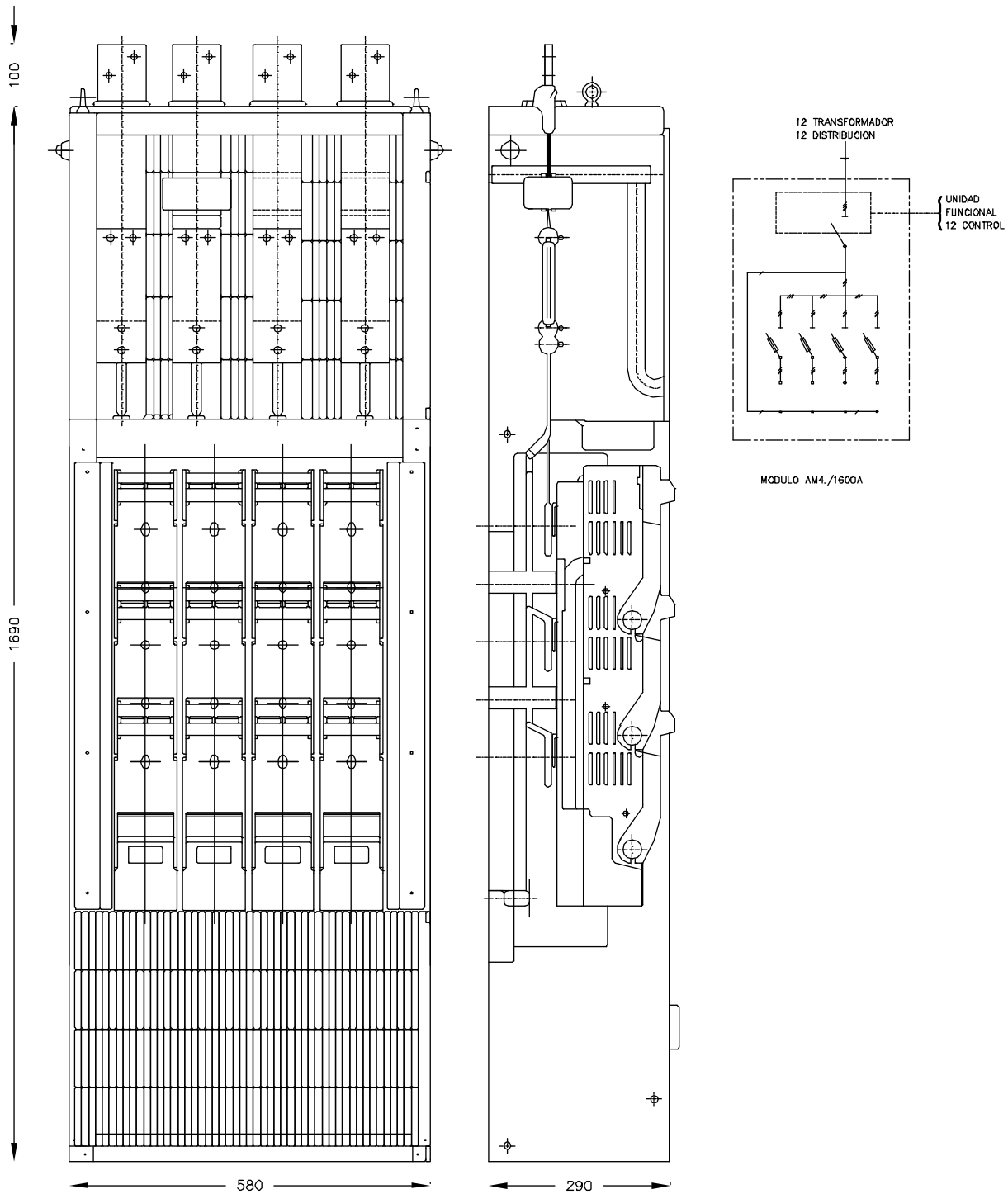
PLANO DE: SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN CENTROS DE TRANSFORMACION DE INTERIOR.

DIBUJADO: A. LÓPEZ FICHERO: CT ALJARIZ ESCALAS: 1/50

PLANO Nº:
18.30

EXPEDIENTE: ALM10/18

MODULO DE ACOMETIDA AC-4 - PRONUTEC



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.

ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.



Ctra. N-340 Km. 535,2
04628 ANTAS (Almería)
Teléfono: 950 453 481 Movil: 684 259 579

Técnico

ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 596

PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ
Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN

SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ

LOCALIDAD: ANTAS

PROVINCIA: ALMERÍA

PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

PLANO DE:

DETALLE DEL CUADRO DE B.T. MODULO ACOMETIDA AC-4

PLANO Nº:

19.30

FECHA: DICIEMBRE - 2.018

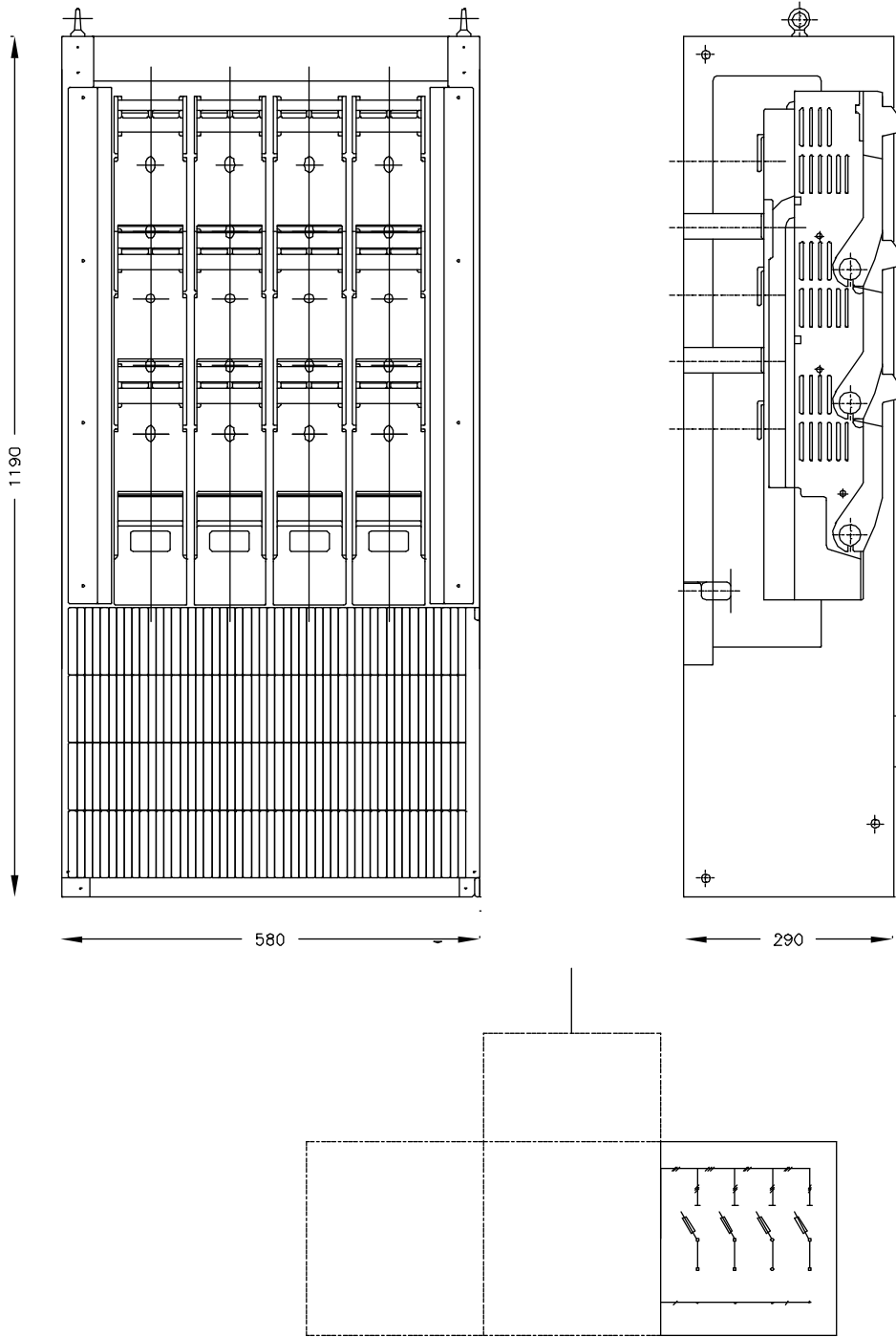
DIBUJADO: A. LÓPEZ

FICHERO: CT ALJARIZ

ESCALAS: 1/50

EXPEDIENTE: ALM10/18

MODULO DE AMPLIACION AM-4 - PRONUTEC



MODULO AM4./1600A



Ctra. N-340 Km. 535,2
04628 ANTAS (Almería)
Teléfono: 950 453 481 Movil: 684 259 579

Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 596

**PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ
Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN**

SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ

LOCALIDAD: ANTAS

PROVINCIA: ALMERÍA

PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

PLANO DE:

DETALLE DEL CUADRO DE B.T. MODULO AMPLIACIÓN AM-4

PLANO Nº:

20.30

FECHA: DICIEMBRE - 2.018

DIBUJADO: A. LÓPEZ

FICHERO: CT ALJARIZ

ESCALAS: 1/50

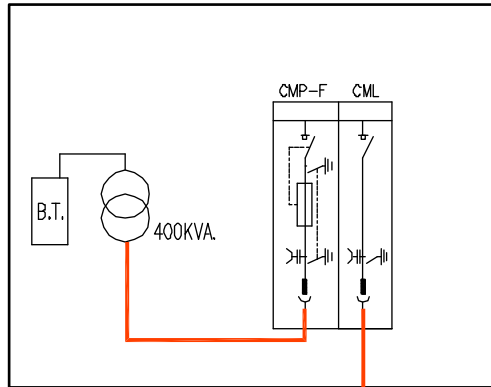
EXPEDIENTE: ALM10/18



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.



ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.

EDIFICIO PFU-4 / 1T



3(1x240) mm² Al. RHZ5 18/30 kv.

ENTRADA DE LÍNEA CT 028 LOS COLORAOS

 <p style="font-size: small;">Ctra. N-340 Km. 535,2 04628 ANTAS (Almería) Teléfono: 950 453 481 Movil: 684 259 579</p> <p style="text-align: center;">Técnico</p> <p>ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 596</p>	PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN			
	SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ			
	LOCALIDAD: ANTAS	PROVINCIA: ALMERÍA		
	PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.			
PLANO DE:	ESQUEMA ELECTRICO GENERAL			PLANO Nº:
				21.30
FECHA: DICIEMBRE - 2.018	DIBUJADO: A. LÓPEZ	FICHERO: CT ALJARIZ	ESCALAS: 1/50	EXPEDIENTE: ALM10/18



- INSTALACIONES DE BT EXISTENTES
- INSTALACIONES DE BAJA TENSION NUEVAS
- INSTALACIONES DE BAJA TENSION A DEMONTAR

Google Earth

100 m



Ctra. N-340 Km. 535,2
04628 ANTAS (Almería)
Teléfono: 950 45 34 81 Móvil: 664 25 95 79
Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 596

**PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ
Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSION**

PALNO DE: PLANTA GENERAL DRE INSTALACIONES DE BAJA TENSION
FECHA: DICIEMBRE - 2018 DIBUJADO: A. LÓPEZ FICHERO: CT ALJARIZ

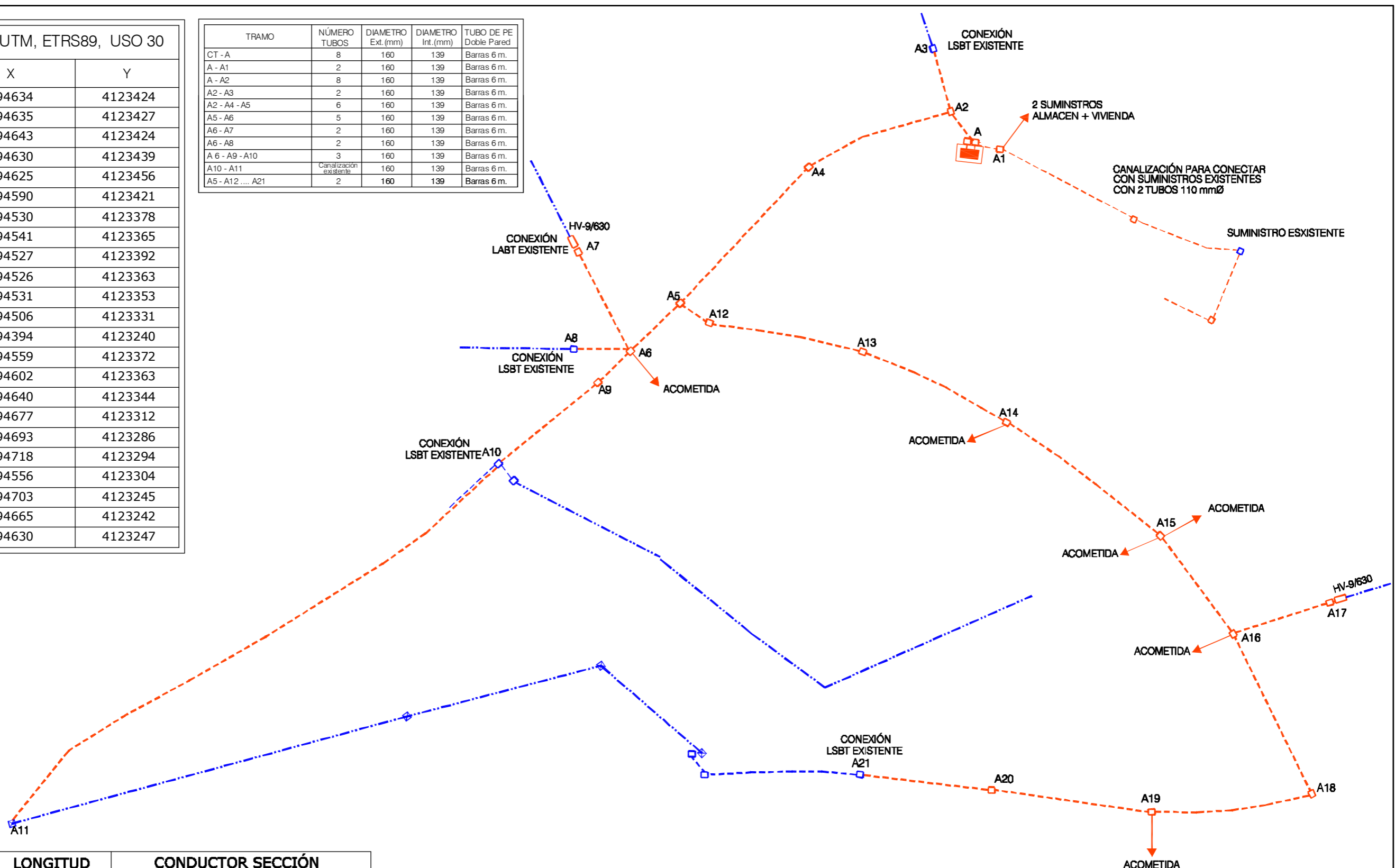
SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ LOCALIDAD: ANTAS PROVINCIA: ALMERÍA
PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L. EXPEDIENTE: ALM10/2018
ESCALAS: 1/1.000

PALNO Nº:
22.30

COORDENADAS UTM, ETRS89, USO 30

ARQUETA	X	Y
CT	594634	4123424
A	594635	4123427
A1	594643	4123424
A2	594630	4123439
A3	594625	4123456
A4	594590	4123421
A5	594530	4123378
A6	594541	4123365
A7	594527	4123392
A8	594526	4123363
A9	594531	4123353
A10	594506	4123331
A11	594394	4123240
A12	594559	4123372
A13	594602	4123363
A14	594640	4123344
A15	594677	4123312
A16	594693	4123286
A17	594718	4123294
A18	594556	4123304
A19	594703	4123245
A20	594665	4123242
A21	594630	4123247

TRAMO	NÚMERO TUBOS	DIAMETRO Ext. (mm)	DIAMETRO Int. (mm)	TUBO DE PE Doble Pared
CT - A	8	160	139	Barras 6 m.
A - A1	2	160	139	Barras 6 m.
A - A2	8	160	139	Barras 6 m.
A2 - A3	2	160	139	Barras 6 m.
A2 - A4 - A5	6	160	139	Barras 6 m.
A5 - A6	5	160	139	Barras 6 m.
A6 - A7	2	160	139	Barras 6 m.
A6 - A8	2	160	139	Barras 6 m.
A 6 - A9 - A10	3	160	139	Barras 6 m.
A10 - A11	Canalización existente	160	139	Barras 6 m.
A5 - A12 A21	2	160	139	Barras 6 m.



LÍNEA	LONGITUD	CONDUCTOR SECCIÓN
LÍNEA 1		
CT-A-A1	17 m.	3x150/95 mm ² Al. XLPE 0,6/1 KV.
LÍNEA 2		
CT-A-A2-A3	47 m.	3x150/95 mm ² Al. XLPE 0,6/1 KV.
LÍNEA 3		
CT-A-A2...A6-A7	188 m.	3x150/95 mm ² Al. XLPE 0,6/1 KV.
LÍNEA 4		
CT-A-A2...A6-A8	165 m.	3x150/95 mm ² Al. XLPE 0,6/1 KV.

LÍNEA	LONGITUD	CONDUCTOR SECCIÓN
LÍNEA 5		
CTA-A2...A6-A9-A10	200 m.	3x150/95 mm ² Al. XLPE 0,6/1 KV.
LÍNEA 6		
CT-A-A2...A5-A6-A9... A11	365 m.	3x240/150 mm ² Al. XLPE 0,6/1 KV.
LÍNEA 7		
CT-A-A2...A5-A12... A21	510.	3x240/150 mm ² Al. XLPE 0,6/1 KV.

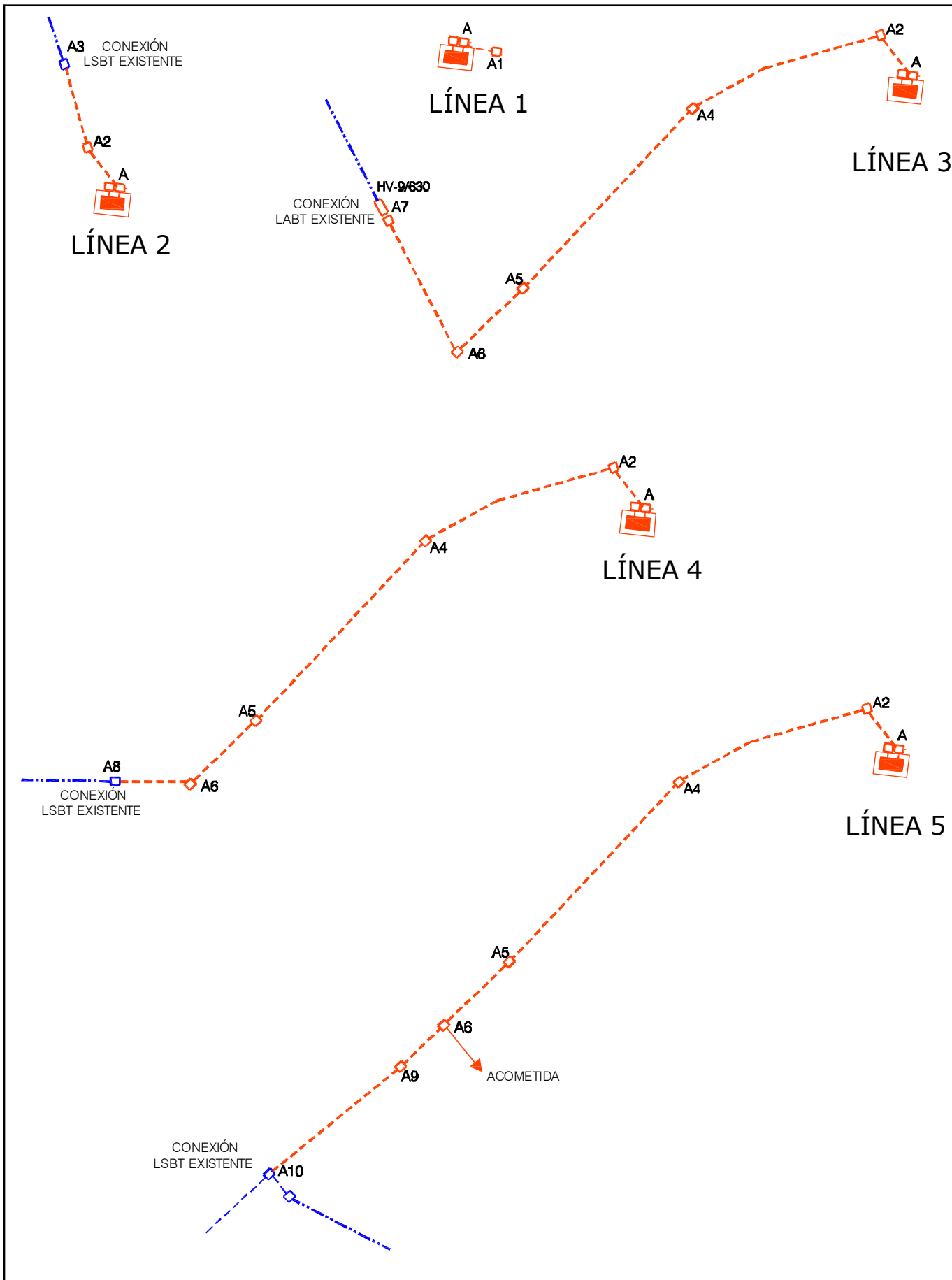
- - - - - INSTALACIONES DE BT EXISTENTES
- - - - - INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN NUEVAS

MONTAJES ELECTRICOS
 Ctra. N-340 Km. 535,2
 04628 ANTAS (Almería)
 Teléfono: 950 45 34 81 Movil: 664 25 95 79
Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
 Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado nº 596

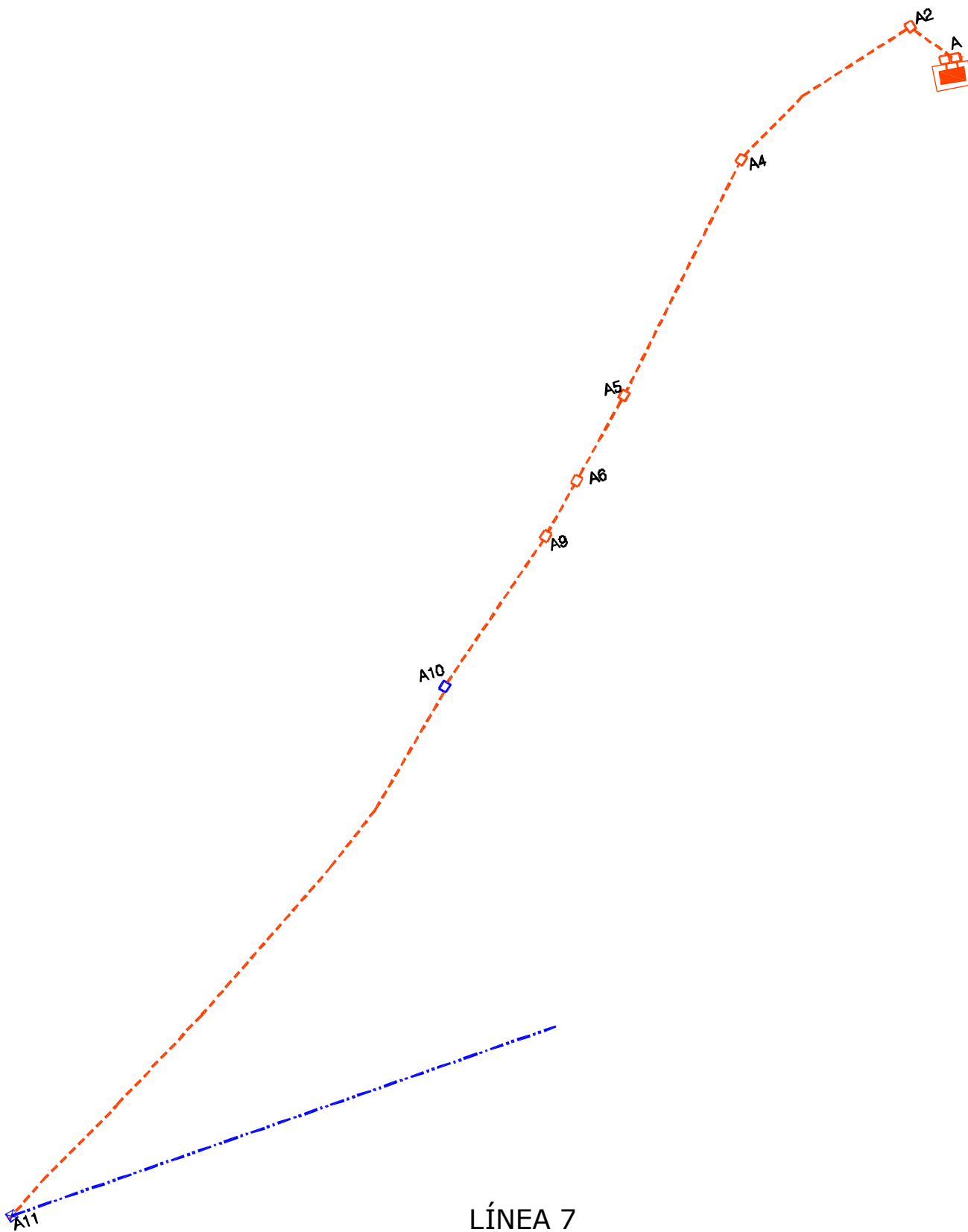
PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN
 PALNO DE: **ESQUEMA VECTORIAL GENERAL BT**
 FECHA: DICIEMBRE - 2018 DIBUJADO: A. LÓPEZ FICHERO: CT ALJARIZ

SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ
 LOCALIDAD: ANTAS PROVINCIA: ALMERÍA
 PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.
 ESCALAS: S/E EXPEDIENTE: ALM10/2018

PALNO Nº: **23.30**

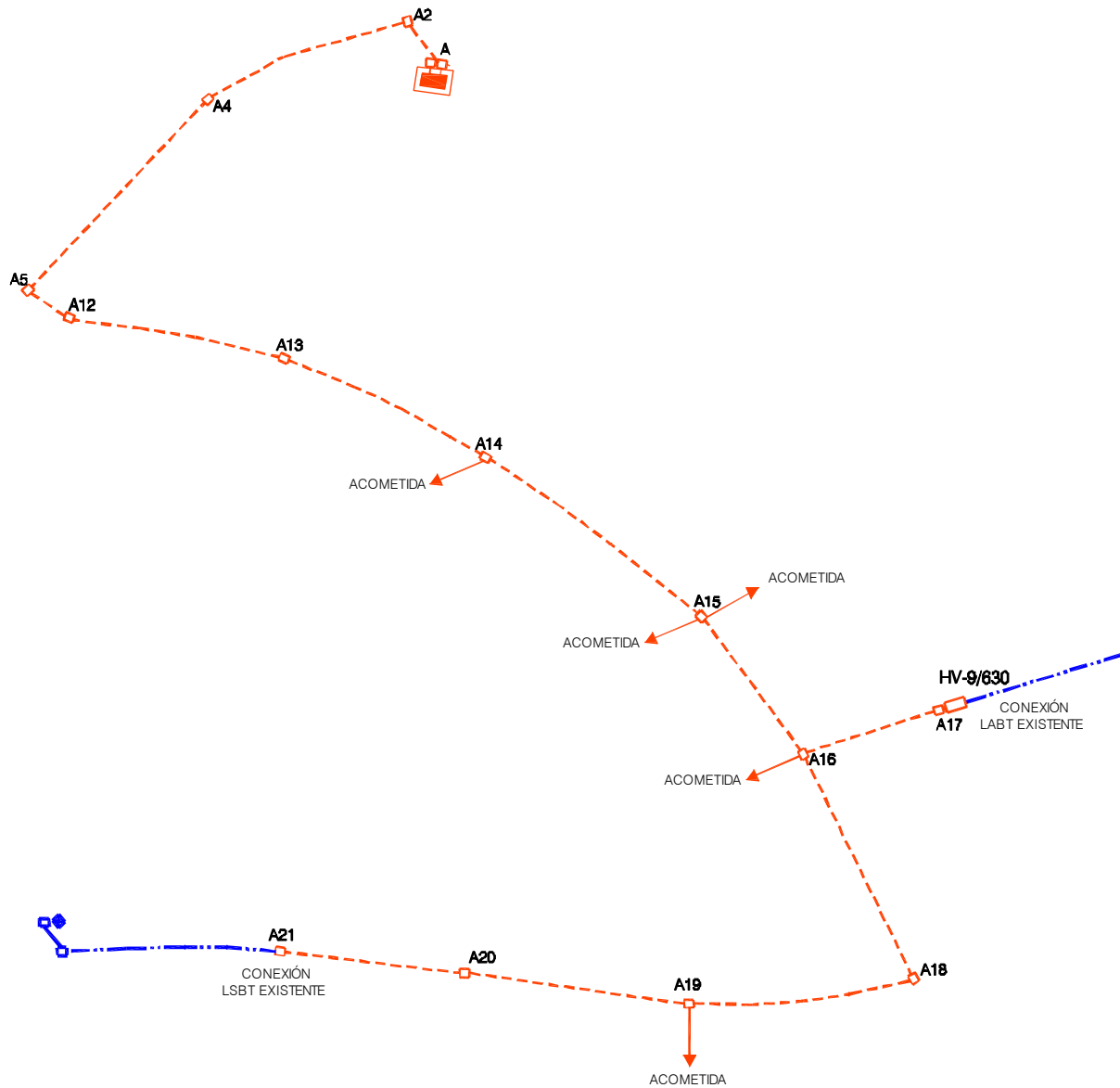


<p>Ctra. N-340 Km. 535,2 04628 ANTAS (Almería) Teléfono: 950 453 481 Movil: 664 259 579</p> <p>Técnico</p> <p>ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 596</p>	PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN			
	SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ			
	LOCALIDAD: ANTAS		PROVINCIA: ALMERÍA	
	PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.			
	PLANO DE: ESQUEMA VECTORIAL LÍNEAS 1, 2, 3, 4 y 5.			
FECHA: DICIEMBRE - 2.018			PLANO Nº: 24.30	
DIBUJADO: A. LÓPEZ	FICHERO: CT ALJARIZ	ESCALAS: S/E	EXPEDIENTE: ALM08/18	



LÍNEA 7

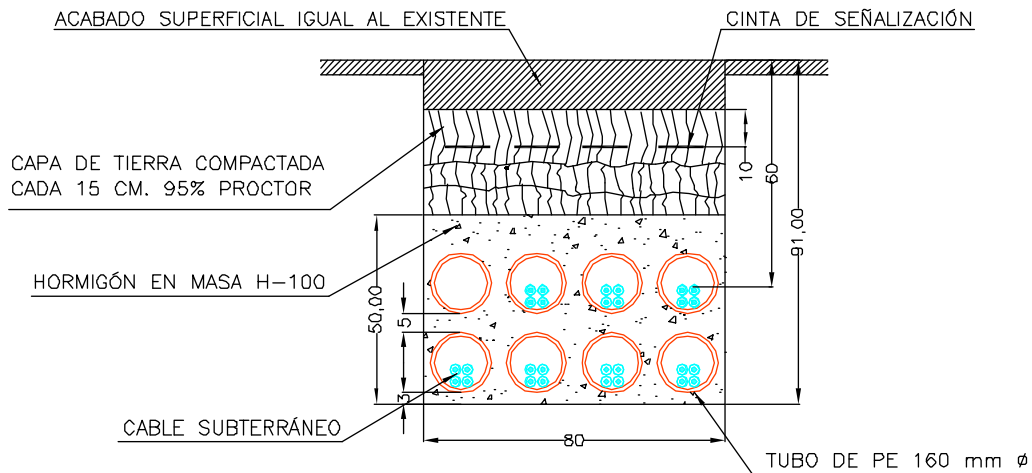
 Ctra. N-340 Km. 535,2 04628 ANTAS (Almería) Telefono: 950 453 481 Movil: 664 259 579 Técnico ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 596	PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN		
	SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ		
	LOCALIDAD: ANTAS	PROVINCIA: ALMERÍA	
	PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.		PLANO Nº:
PLANO DE: ESQUEMA VECTORIAL LÍNEA 8		25.30	
FECHA: DICIEMBRE - 2.018	DIBUJADO: A. LÓPEZ	FICHERO: CT ALJARIZ	ESCALAS: S/E
			EXPEDIENTE: ALM08/18



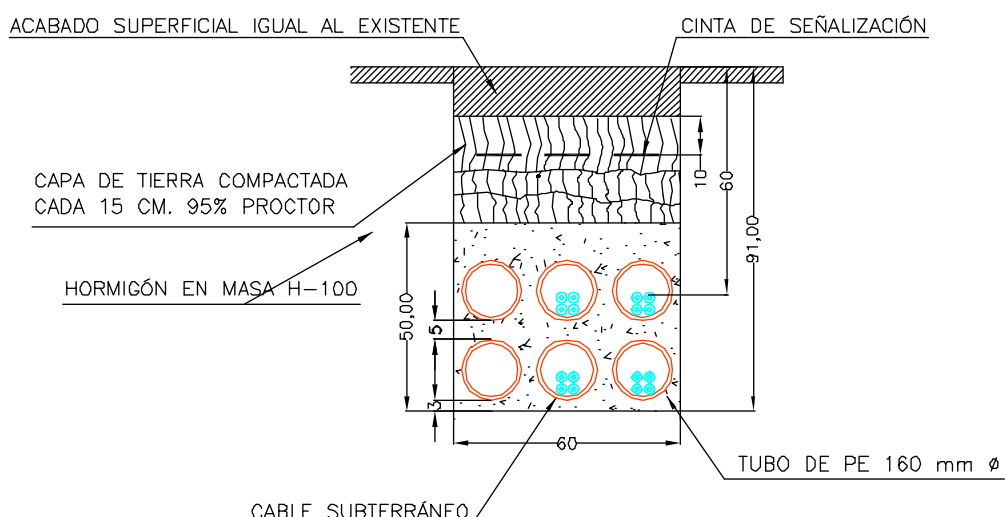
LÍNEA 7

 Ctra. N-340 Km. 535,2 04628 ANTAS (Almería) Telefono: 950 453 481 Movil: 664 259 579 Técnico ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 596	PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN		
	SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ		
	LOCALIDAD: ANTAS	PROVINCIA: ALMERÍA	PLANO Nº: <h2 style="text-align: center;">26.30</h2>
	PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.		
	PLANO DE: <h3 style="text-align: center;">ESQUEMA VECTORIAL LÍNEA 7</h3>		
FECHA: DICIEMBRE - 2.018	DIBUJADO: A. LÓPEZ	FICHERO: CT ALJARIZ	ESCALAS: S/E
			EXPEDIENTE: ALM08/18

CANALIZACIÓN 8 TUBOS

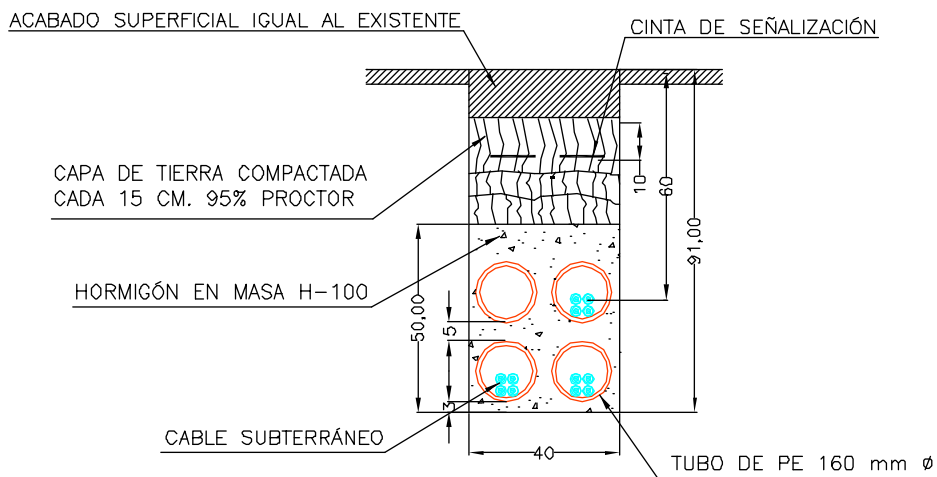


CANALIZACIÓN 3 TUBOS

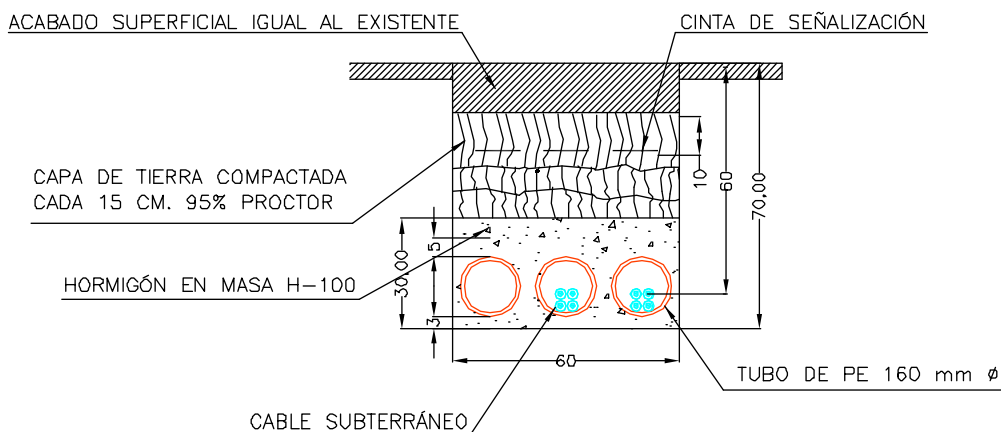


 Ctra. N-340 Km. 535,2 04628 ANTAS (Almería) Telefono: 950 453 481 Movil: 664 258 579 Técnico ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ Ingeniero Técnico Industrial Colegiado nº 595	PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN			
	SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ			
	LOCALIDAD: ANTAS	PROVINCIA: ALMERÍA		
	PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.			PLANO Nº:
PLANO DE: CANALIZACION TIPO PARA REDES DE A.T. 3 TUBOS			27.30	
FECHA: DICIEMBRE - 2.018	DIBUJADO: A. LÓPEZ	FICHERO: CT ALJARIZ	ESCALAS: S/E	EXPEDIENTE: ALM10/18

CANALIZACIÓN 4 TUBOS



CANALIZACIÓN 3 TUBOS



MONTAJES ELÉCTRICOS
AVILA

Ctra. N-340 Km. 535,2
 04628 ANTAS (Almería)
 Teléfono: 950 453 481 Movil: 664 258 579

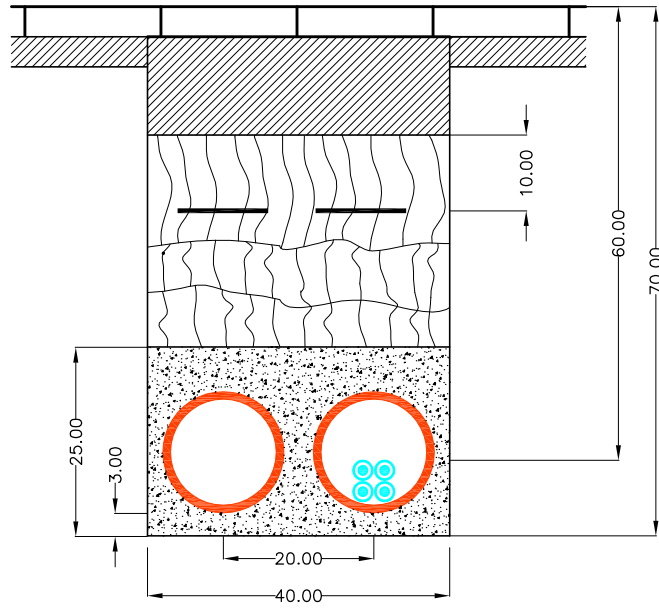
Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
 Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado nº 595

FECHA: DICIEMBRE - 2.018

PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN		
SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ		
LOCALIDAD: ANTAS	PROVINCIA: ALMERÍA	
PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.		
PLANO DE: CANALIZACION TIPO PARA REDES DE B.T. 4 Y 3 TUBOS		
DIBUJADO: A. LÓPEZ	FICHERO: CT ALJARIZ	ESCALAS: S/E

PLANO Nº:
28.30

EXPEDIENTE: ALM10/18



ZANJA EN ACERA



Ctra. N-340 Km. 535,2
04628 ANTAS (Almería)
Telefono: 950 453 481 Movil: 664 259 579

Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 596

PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ
Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN

SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ

LOCALIDAD: ANTAS

PROVINCIA: ALMERÍA

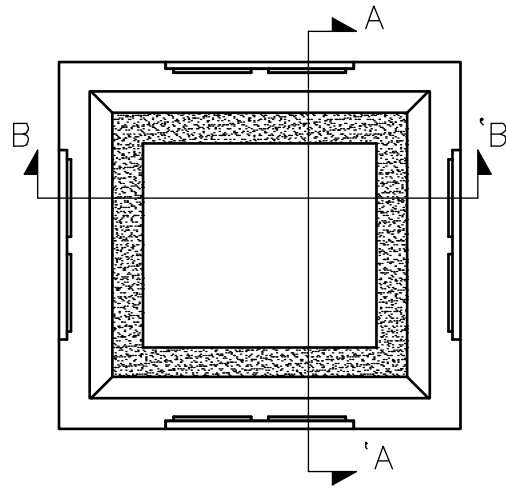
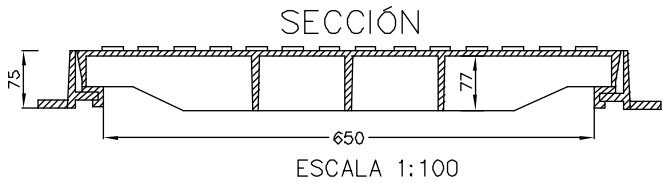
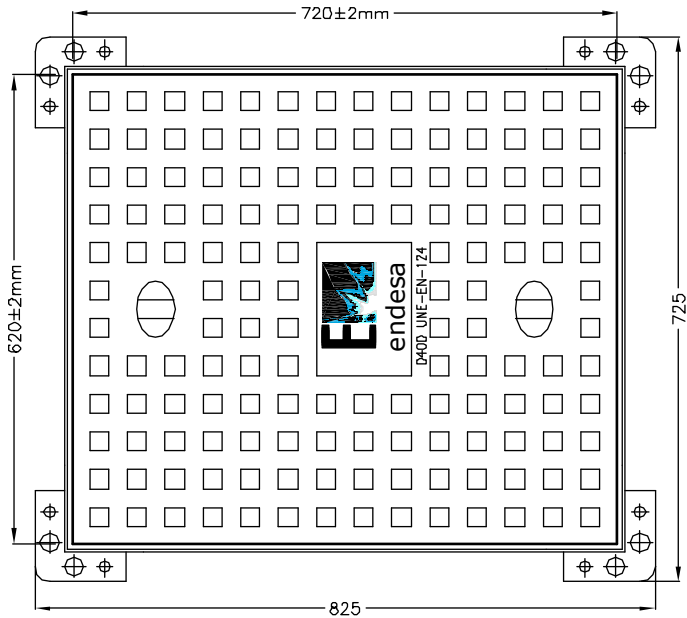
PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

PLANO DE:
DETALLE DE CANALIZACIÓN BAJA TENSIÓN

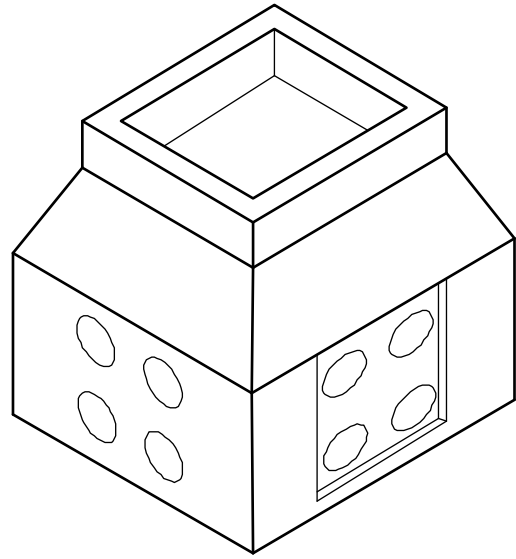
PLANO Nº:

29.30

TAPA Y MARCO A1

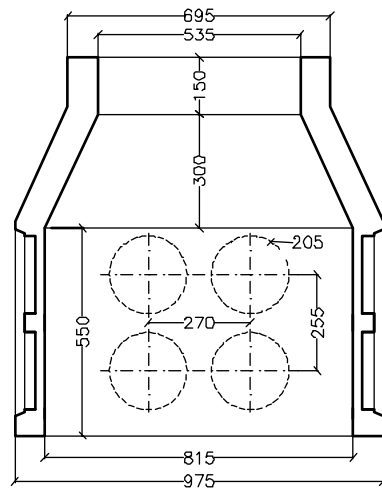
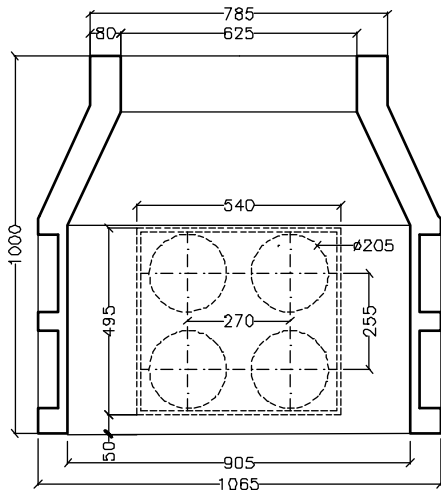


PLANTA



FICHA TÉCNICA ARQUETA ENDESA A1 HOMOLOGADA H-1000	
Dimensiones interiores (mm)	Boca "AxB" - Base "Cx D" * Altura "H" - Espesor "e"
Uso previsto	Se utilizan principalmente para canalizaciones subterráneas de baja y media tensión
CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	
Resistencia característica del hormigón	> 300 Kg/cm ²
Carga de control	400Kn
Resto de características	1 52,5 R/SR
Ensayos de calidad según norma	norma ENDESA GE NNH001
Resistencia característica del hormigón	GE NNH001, UNE EN 124

Código	"AxB"	"Cx B"	"H"	"e"	Ventanas	Peso (kg)
AQ-A1-TR-H100	625x535	905x815	1000	80	16*Ø205	626



MONTAJES ELECTRICOS
AVILA
 Ctra. N-340 Km. 535,2
 04628 ANTAS (Almería)
 Telefono: 950 453 481 Movil: 664 259 579
Técnico
ANTONIO LÓPEZ MUÑOZ
 Ingeniero Técnico Industrial
 Colegiado nº 596

PROYECTO DE CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 ALJARIZ Y ACOPLAMIENTO DE REDES DE BAJA TENSIÓN

SITUACIÓN: BARRIADA DE ALJARIZ

LOCALIDAD: ANTAS **PROVINCIA: ALMERÍA**

PROMOTOR / TITULAR: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

PLANO DE: DETALLE DE ARQUETAS A1 PARA BT.

FECHA: DICIEMBRE - 2.018 **DIBUJADO: A. LÓPEZ** **FICHERO: CT ALJARIZ** **ESCALAS: 1/50**



PLANO Nº: 30.30

EXPEDIENTE: ALM10/18

MEDICION Y PRESUPUESTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería
con Reg. de Entrada nº 2564/19 en el Expte. nº 95918 y con VISADO electrónico nº 1150 de 26/04/2019.



ESTE VISADO ACREDITA LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTOR Y LA CORRECCIÓN EN INTEGRIDAD FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE AL TRABAJO VISADO. SE INFORMA QUE ESTE COLEGIO RESPONDERÁ SUBSIDIARIAMENTE DE LOS DAÑOS QUE TENGAN SU ORIGEN EN DEFECTOS QUE HUBIERAN DEBIDO SER PUESTOS DE MANIFIESTO POR ESTE COLEGIO AL VISAR EL TRABAJO PROFESIONAL Y QUE GUARDEN RELACIÓN DIRECTA CON LOS ELEMENTOS QUE SE HAN VISADO.



Partida	Denominación	Cantidad	Precio	Importe
<u>CAPITULO Nº 1: OBRA CIVIL.</u>				
Canalizaciones Alta Tensión				
1.1	Ml. Canalización con 2 tubos de PVC de 200mm doble capa de color rojo , con corte de asfalto, apertura de zanja, colocación de tubos y con reposición de asfalto.	78	46,97	3.663,66
1.2	Ud. Suministro y montaje de Arqueta de Alta Tensión colocada y acondicionada.	3	308,74	926,22
Canalizaciones Baja Tensión				
1.3	Ml. Canalización con 8 tubos de PVC de 160mm doble capa de color rojo , con corte de asfalto, apertura de zanja, colocación de tubos y con reposición de asfalto.	18	51,06	919,08
1.4	Ml. Canalización con 6 tubos de PVC de 160mm doble capa de color rojo , con corte de asfalto, apertura de zanja, colocación de tubos y con reposición de asfalto.	98	45,97	4.505,06
1.5	Ml. Canalización con 5 tubos de PVC de 160mm doble capa de color rojo , con corte de asfalto, apertura de zanja, colocación de tubos y con reposición de asfalto.	20	44,60	892,00
1.6	Ml. Canalización con 2 tubos de PVC de 160mm doble capa de color rojo , con corte de asfalto, apertura de zanja, colocación de tubos y con reposición de asfalto.	482	42,26	20.369,32
1.7	Ud. Suministro y montaje de Arqueta de Baja Tensión A1 colocada y acondicionada.	16	302,86	4.845,76
1.8	Ud. Suministro y montaje de Arqueta DOBLE de Baja Tensión A2 colocada y acondicionada.	1	580,00	580,00
1.9	Ml. Canalización de PVC de 110mm, Incluida la apertura de zanja, hormigonado y colocación del tubo, corte de asfalto y reposición de la zanja.	50	29,48	1.474,00
1.10	Ud. Arqueta de hormigón de 40 x 40 cm. Con tapadera de fundición.	2	74,56	149,12
Total Capítulo 1				38.342,22

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Mediciones y Presupuesto	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	2

Partida	Denominación	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 2: Modificación Línea AT aérea				
2.1	Ud. Apoyo metálico galvanizado modelo RU 16 mts 2000 kg, montaje Tresbolillo, con s/c 2,40mts, incluido la apertura de hoyo, izado de la columna, y hormigonado. Construido según REBT.	1	2.682,37	2.682,37
2.2	Ud. Apoyo metálico galvanizado modelo RU 16mts 1000kg, montaje tresbolillo. con s/c 2,40 incluido apertura de hoyo, hormigonado, aplomado e izado.	1	2.148,25	2.148,25
2.3	Ml. Conductor de aluminio LA-56 en circuito simple, incluidos los accesorios necesarios para su colocación y tendido.	450	1,10	495,00
2.4	Ud. Conexión de cable LA-56 con LA-31.	1	91,23	91,23
2.5	Ud. Paso de aéreo a subterráneo en M.T. en apoyo formado por los herrajes para las autoválvulas y las botellas. Incluidos los accesorios de fijación y el tubo de pvc para el paso.	1	261,94	261,94
2.6	Ud. Aislador Polimérico azul de Amarre, con los accesorios necesarios para su colocación	9	56,47	508,23
2.7	Ud. Protección avifauna amarre completo por fase en columna	9	133,80	1024,20
2.8	Ud. Protección avifauna de los elementos de protección, Seccionadores, cut-out, autoválvulas, etc..	3	169,1	507,3
2.9	Ud. Kit Terminales Exterior para cable de aislamiento seco de 18/30Kv de 1x240mm2.	1	336,05	336,05
2.10	Ud. Conjunto de 3 Autoválvulas Pararrayos, incluidos los accesorios necesarios para su colocación.	1	292,68	292,68
2.11	Ud. Toma Tierra de las Autovalvulas o botellas	1	242,52	242,52
2.12	Ud. Tabicado del apoyo metálico hasta una altura de 3 metros, enlucido en fino, y pintado en color blanco, incluida una acera perimetral.	1	835,64	835,64
2.13	Ud. Seccionador Unipolar de cuchilla tensión 36kV, incluidos los accesorios para su colocación.	3	211,43	634,29
2.14	Ud. Toma Tierra del Seccionador	1	210,24	210,24
2.15	Bajada en cable seco por la columna metálica de 3 cables de aluminio con aislamiento 18/30kv, 1x240mm2, con una protección en pvc rojo. Incluso tendido de cable y colocación del mismo con los medios auxiliares.	1	521,51	521,51
Total Capítulo 2				11.031,17

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Mediciones y Presupuesto	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	3

Partida	Denominación	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 3: Línea AT Subterránea				
3.1	Ml. de cable seco de (3 x 240mm ²), conductor de aluminio con aislamiento 18/30kv, con una protección en pvc rojo. Incluso tendido de cable y colocación del mismo con los medios auxiliares.	80,00	29,06	2.324,80
3.2	Ud. Sellado de tubos en arqueta con yeso.	3,00	7,00	21,00
3.2	Ud. Megado de línea de doble circuito en Alta Tensión, que incluye comprobación y ensayo aislamiento de cubierta y certificado de OCA, según norma Endesa.	1,00	600,00	600,00
Total Capítulo 3				2.945,80

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Mediciones y Presupuesto	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	4

Partida	Denominación	Cantidad	Precio	Importe
<u>CAPÍTULO 4: Centro de transformación</u>				
4.1	UD. Excavación de foso, para alojar el edificio prefabricado en terreno normal y lecho de arena nivelada de 150mm. (quedando una profundidad de foso libre)	1,00	298,21	298,21
4.2	UD. ACERA PERIMETRAL de 1 mts edificio 5B/1T y Preparación del terreno para el alojamiento del Edificio Prefabricado, con nivelación del terreno con arena.	1	1.117,68	1.117,68
4.3	Ud. Edificio Prefabricado ORMAZABAL modelo PFU4/1T con: Compuesto por:	1	20.693,02	20.693,02
	Celda de Línea ORMAZABAL de 36 KV	1		
	Celda Ruptofusibles ORMAZABAL 36 KV protección Trafo	1		
	Conectores M-400-TB para cable RHZ1 18/30Kv	3		
	Interconexión de A.T. entre Celda de Protección y Transformador. Unidad Totalmente montada, conexionada y probada.	1		
	Interconexión de BT entre trafo y cuadro de BT, incluidos los accesorios necesarios para su colocación.	1		
	Conjunto de protección para centro de transformación, con colocación de carteles informativos, Pértiga, Banqueta, Guantes, Extintor, y armario de primeros auxilios.	1		
	Alumbrado de Centro de Transformación, con colocación de iluminación estanca y equipo de luz de emergencia	1		
	Armario de interior de Baja Tensión con 4 salidas de 400A.	1		
	Ampliación Armario de interior de Baja Tensión con 4 salidas de 400A.	1		
	3 Cartuchos fusibles de MT 20/36Kv.	1		
4.4	Ud. Toma Tierra del Neutro del Transformador.	1	350,11	350,11
4.5	Ud. Toma Tierra de los herrajes del transformador.	1	268,79	268,79
4.6	Ud. Montaje de Alfombra aislante HOMOLOGADA POR ENDESA en centro de transformación	1	284,70	284,7
4.7	Ud. Kit Terminales Exterior para cable de aislamiento seco de 18/30Kv de 1x240mm2.	1	336,05	336,05
Total Capítulo 4				23.050,35

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Mediciones y Presupuesto	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	5

Partida	Denominación	Cantidad	Precio	Importe
<u>CAPÍTULO 5: Red de Baja Tensión</u>				
5.1	** LÍNEA 1 - NUEVA *** Ml. Línea Subterránea con Cable de Aluminio (3x150 + 1x95)mm2 , incluidos los accesorios necesarios para su colocación y tendido. Construido según el REBT.	17	11,15	189,55
5.2	** LÍNEA 2 ** Ml. Línea Subterránea con Cable de Aluminio (3x150 + 1x95)mm2 , incluidos los accesorios necesarios para su colocación y tendido. Construido según el REBT.	47	11,15	524,05
5.3	** LÍNEA 3 ** Ml. Línea Subterránea con Cable de Aluminio (3x150 + 1x95)mm2 , incluidos los accesorios necesarios para su colocación y tendido. Construido según el REBT.	188	11,15	2.096,20
5.4	** LÍNEA 4 ** Ml. Línea Subterránea con Cable de Aluminio (3x150 + 1x95)mm2 , incluidos los accesorios necesarios para su colocación y tendido.	165	11,15	1.839,75
5.5	** LÍNEA 5 ** Ml. Línea Subterránea con Cable de Aluminio (3x150 + 1x95)mm2 , incluidos los accesorios necesarios para su colocación y tendido.	200	11,15	2.230,00
5.6	** LÍNEA 6 ** Ml. Línea Subterránea con cable de Aluminio de (3x240+1x150mm2) , incluidos los accesorios necesarios para su colocación y tendido	365	16,28	5.924,20
5.7	** LÍNEA 7 ** Ml. Línea Subterránea con cable de Aluminio de (3x240+1x150mm2) , incluidos los accesorios necesarios para su colocación y tendido	510	16,28	8.302,80
5.8	Ud. Desmontaje de postes y trenzado existentes	1	551,52	551,52
5.9	Ud. Conexión en arqueta por medio de grimpi, y unas mantas termoretractiles	7	101,49	710,43
5.10	Ud. Conexión con manguitos de Aluminio de 150mm2 con trenzado existentes. Incluido suministro y montaje	3	74,43	223,29
5.11	UD. Conexión de nueva línea en cuadro de baja tensión. Incluida la instalación de fusibles	7	95,74	670,18
5.16	Ud. Suministro y montaje de Toma Tierra para el neutro de la Línea Subterránea.	9	57,05	513,45
Total Capítulo 5				23.793,42

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Mediciones y Presupuesto	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	6

Partida	Denominación	Cantidad	Precio	Importe
<u>CAPÍTULO 6: Acometidas de baja tensión existentes</u>				
6.1	**A1** ALMACEN FRUTA, JUNTO TRAFU NUEVO Ud. Suministro y montaje de monolito de hormigón para alojamiento de módulo de contador de 2 mirillas trifásico incluido, con puerta metálica, incluidos los accesorios para su montaje. No incluye equipos de medida.	2	282,41	564,82
6.2	Ml. Cambio de derivación Individual monofásica de 2 x 10 mm ² , instalada con cable de cobre de aislamiento 1000V, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible de 40mm de diámetro. Construido según REBT.	40	8,18	327,2
6.3	Ml. Cambio de derivación Individual trifásica de 4 x 25, instalada con cable de cobre de aislamiento 1000V, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible de 110mm de diámetro.	30	16,72	501,9
6.4	**A3** ACCESO PICOLIN Ud. Conexión conector de perforación Niled con aislamiento. Incluido Suministro y montaje	1	80,96	80,96
6.5	Ud. Suministro y montaje de conexión en arqueta con conector de perforación Niled con aislamiento.	1	98,04	98,04
6.6	**A4** CASA LOLO Ud. Suministro y montaje de conexión en arqueta para nueva acometida monofásica con conector de perforación Niled con aislamiento.	1	59,02	59,02
6.7	Ud. Suministro y montaje de acometida monofásica para alimentación modulo existente,, de 2x50 mm ² y conexión en caja general de protección y medida.	1	31,84	31,84
6.8	Ml. Canalización de PVC de 90mm, Incluida la apertura de zanja, colocación del tubo y reposición de la zanja.	5	44,7	223,5
6.9	**A7** CAMINO DL PUNTAL Ud. Apoyo de Hormigón de 9 metros 800 kilos, incluido apertura de hoyo, izado y hormigonado.	1	614,32	614,32
6.10	Ud. Amarre de línea trenzada hasta Trenzado de 95, sobre poste o fachada.	2	46,83	93,66
6.11	Ud. Suministro y montaje de Caja General de Protección de 250A. Incluidos los fusibles.	1	137	137
6.12	Ud. Bajada de línea trifásica sobre poste con fijaciones y protección de tubo de acero.	2	131,77	263,54
6.13	Ud. Conexión conector de perforación Niled con aislamiento. Incluido Suministro y montaje	2	46,00	92,00
6.14	Ud. Suministro y montaje y conexión en caja general de protección.	1	21,6	21,6
6.15	Ml. Suministro y montaje de cable Trenzado de Cobre de 2x16 mm ² , incluidos los accesorios necesarios para su colocación y tendido. Construido según el REBT.	35	7,68	268,45
6.16	**A6** CORTIJO CENTRO ROTONDA NUEVA Ud. Suministro y montaje de monolito de hormigón para alojamiento de módulo de contador de 2 mirillas trifásico incluido, con puerta metálica, incluidos los accesorios para su montaje. No incluye equipos de medida, MAXIMA POTENCIA DE CONTRATO 55 KW	1	282,41	282,41

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Mediciones y Presupuesto	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	7

Partida	Denominación	Cantidad	Precio	Importe
6.17	Ml. Derivación Individual monofásica de 2 x 10 mm ² , instalada con cable de cobre de aislamiento 1000V, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible de 40mm de diámetro. Construido según REBT.	15	12,63	189,3
6.18	Ml. Canalización de PVC de 90mm, Incluida la apertura de zanja, colocación del tubo y reposición de la zanja.	5	44,70	223,50
6.19	Ud. Suministro y montaje de conexión en arqueta para nueva acometida monofásica con conector de perforación Niled con aislamiento.	1	49,02	49,02
6.20	Ud.. Suministro y montaje de subida con tubo de acero galvanizado ø32mm	1	56,52	56,52
	A11 CENTRO DE AJARIZ			
6.21	Ud. Suministro y montaje de Caja General de Protección de 250A. Incluidos los fusibles.	1	137,00	137,00
6.22	Ud. Suministro y montaje de Subida de línea trifásica sobre poste con fijaciones y protección de tubo de acero.	1	109,95	109,95
6.23	Ud. Suministro y montaje de Subida de tubo de acero para protección de cables.	1	161,95	161,95
6.24	Ud. Suministro y montaje de Subida / Bajada de línea trifásica sobre poste con fijaciones y protección de tubo de acero.	1	131,77	131,77
6.25	Ud. Conexión conector de perforación Niled con aislamiento. Incluido Suministro y montaje	2	46,00	92,00
6.26	Ud. Suministro y montaje y conexión en caja general de protección.	1	21,6	21,6
6.27	Ml. Suministro y montaje de puente con cable Trenzado de Aluminio (3x50 + 1x54,6)mm ² , incluidos los accesorios necesarios para su colocación y tendido. Construido según el REBT.	3	77,40	232,20
	A14 CASA BENILDE			
6.28	Ud. Suministro y montaje de conexión en arqueta para nueva acometida monofásica con conector de perforación Niled con aislamiento.	1	59,02	59,02
6.29	Ud. Suministro y montaje de acometida monofásica para alimentación modulo existente,, de 2x50 mm ² y conexión en caja general de protección y medida.	1	31,84	31,84
6.30	Ml. Canalización de PVC de 90mm, Incluida la apertura de zanja, colocación del tubo y reposición de la zanja.	5	44,7	223,50
	A16 HERMANA JESUS			
6.31	Ud. Suministro y montaje de conexión en arqueta para nueva acometida monofásica con conector de perforación Niled con aislamiento.	1	59,02	49,02
6.32	Ud. Suministro y montaje de acometida monofásica para alimentación modulo existente,, de 2x50 mm ² y conexión en caja general de protección y medida.	1	31,84	31,84
6.33	Ml. Canalización de PVC de 90mm, Incluida la apertura de zanja, colocación del tubo y reposición de la zanja.	5	44,7	223,5

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Mediciones y Presupuesto	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	8

Partida	Denominación	Cantidad	Precio	Importe
6.34	**A17** CASA JESUS Ud. Apoyo de Hormigón de 9 metros 630 kilos, incluido apertura de hoyo, izado y hormigonado.	1	492,16	492,16
6.35	Ud. Amarre de línea trenzada hasta Trenzado de 95, sobre poste o fachada.	2	46,83	93,66
6.36	Ud. Suministro y montaje de Caja General de Protección de 160A. Incluidos los fusibles.	1	121,71	121,71
6.37	Ud. Bajada de línea trifásica sobre poste con fijaciones y protección de tubo de acero.	1	159,01	159,01
6.38	Ud. Conexión conector de perforación Niled con aislamiento. Incluido Suministro y montaje	2	46,00	92,00
6.39	Ud. Suministro y montaje y conexión en caja general de protección.	1	21,6	21,6
6.40	ML. Suministro y montaje de cable Trenzado de Cobre de 2x16 mm ² , incluidos los accesorios necesarios para su colocación y tendido. Construido según el REBT.	3	7,68	23,01
6.41	**A19** CASA VECINO JOSE Ud. Suministro y montaje de monolito de hormigón para alojamiento de módulo de contador de 2 mirillas trifásico incluido, con puerta metálica, incluidos los accesorios para su montaje. No incluye equipos de medida, MAXIMA POTENCIA DE CONTRATO 55 KW	2	282,41	564,82
6.42	ML. Derivación Individual monofásica de 2 x 10 mm ² , instalada con cable de cobre de aislamiento 1000V, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible de 40mm de diámetro. Construido según REBT.	10	8,18	81,80
6.43	Ud. Suministro y montaje y conexión en caja general de protección y medida.	1	21,6	21,6
6.44	ML. Desmontaje y montaje de grapeado sobre pared de red trenzada aérea de baja tensión 2x10 existente.	17	6,16	104,72
6.45	Suministro y montaje de bajada con tubo de acero galvanizado ø40mm	1	56,94	56,94
6.46	ML. Canalización de PVC de 63mm, Incluida la apertura de zanja, colocación del tubo y reposición de la zanja.	5	42,99	214,95
6.47	** APOYO CORTIJO ** CAMBIO LINEAS ZONA CASA GINES EL GAMBERRO Ud. Amarre de línea trenzada hasta Trenzado de 95, sobre poste o fachada.	3	46,83	140,49
	Ud. Conexión conector de perforación Niled con aislamiento. Incluido Suministro y montaje	4	46	184,00
Total Capítulo 6				8.160,73

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Mediciones y Presupuesto	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	9

Partida	Denominación	Cantidad	Precio	Importe
<u>CAPÍTULO 7: Desmontajes.</u>				
7.1	Ud. Desmontaje de cable denudo existente y traslado a las dependencias correspondientes.	320,00	2,03	649,60
7.2	Ud. Desmontaje de Transformador existente y montaje del transformador en nuevo edificio PFU-4, incluidos los accesorios necesarios para su colocación.	1,00	826,78	826,78
7.3	Ud. Desmontaje de apoyo existente y traslado a las dependencias correspondiente.	3,00	103,29	309,87
	** BAJA TENSIÓN **			
7.4	Ud. Desmontaje de apoyo existente y traslado a las dependencias correspondiente.	11,00	63,29	696,19
7.5	Ud. Desmontaje de cable trenzado existente y traslado a las dependencias correspondientes.	785,00	2,23	1.750,55
7.6	Ud. Demolición edificio transformador viejo con colocación de valla entre vecinos.	1	1.298,13	1.298,13
Total Capítulo 7				5.531,12

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Mediciones y Presupuesto	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	10

Partida	Denominación	Cantidad	Precio	Importe
<u>CAPÍTULO 8: Gestión de Residuos</u>				
8.1	M3. Carga y transporte a vertedero por medios mecánicos fuera del ámbito de actuación hasta 12 km de distancia, de material procedente de excavaciones, incluso descarga y extendido, canon de vertido, medido sobre perfil tipo en arranque.	342,95	2,23	764,78
8.2	Tm. Canon de vertido para residuos inertes procedentes de la construcción tales como hormigones, tierras y aglomerados, para vehículos con una P.M.A. de entre 20.001 y 32.000 kg. Precios según Oficina de Atención al Ciudadano del servicio de escombros.	583,08	2,00	1.166,16
Total Capítulo 8				1.930,94

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Mediciones y Presupuesto	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	11

Partida	Denominación	Cantidad	Precio	Importe
RESUMEN :				
	CAPITULO 1: Obra Civil			38.342,22
	CAPITULO 2: Modificación línea AT aérea			11.031,17
	CAPITULO 3: Red AT Subterránea.....			2.945,80
	CAPITULO 4: Centro de transformación			23.050,35
	CAPITULO 5: Acoplamiento de redes de Baja Tensión			23.793,42
	CAPITULO 6: Acometidas de BT existentes			8.160,73
	CAPITULO 7: Desmontajes			5.531,12
	CAPITULO 8: Gestión de Residuos			1.930,94
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL.....			114.785,75

Asciende el presente presupuesto a la cantidad indicada de CIENTO CATORCE MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CENTIMOS.

Almería, Diciembre de 2.018
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Colegiado nº 596

Fdo.: Antonio López Muñoz

Documento Básico	Expediente	Fichero	Fecha	Nº de Página
Mediciones y Presupuesto	ALM10/18	CT ALJARIZ	Diciembre de 2018	12

INFORMACIÓN PÚBLICA

De acuerdo con lo establecido en la Ley 54/1997 de 27 de Noviembre, y en el Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, sobre autorización de instalaciones eléctricas, se abre **INFORMACIÓN PÚBLICA** sobre el expediente incoado en esta Delegación Provincial de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa en Almería, referencia **LAT/_____** con objeto de: **AUTORIZAR** la instalación eléctrica siguiente:

PETICIONARIO: ELECTRICIDAD PASTOR, S.L.

DOMICILIO: C/ ESTACIÓN, 7 04600 HUÉRCAL OVERA (ALMERÍA)

FINALIDAD: CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CT 0023 "ALJARIZ" Y ACOPLAMIENTO DE LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN.

LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN:

Origen: Apoyo nº 6 de la línea aérea de alta tensión entre el CT 0028 "Los Coloraos" y CT 0023 "Aljariz"

Final: Nuevo CT0023 "Aljariz"

Términos Municipales afectados: ANTAS

Tipo: Subterránea

Tensión de servicio en Kv: 25.

Longitud total en metros: 98

Conductores: HR5Z1 240 mm² Al.

Aislamiento: 18/30 KV.

Apoyos: Zanja prof. 1.1 m. bajo tubo Ø 200 mm.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN:

Emplazamiento: Barriada de Ajariz ANTAS (Almería)

Tipo: Interior Prefabricado PFU-4

Potencia total en KVA: 400

Relación de Transformación: 25 Kv / 400/230 V.

Medida en: en AT en el CT 0028 "Los Colorados".

LÍNEA DE BAJA TENSIÓN:

Origen: Nuevo CT0023 "Aljariz.

Final: Líneas de Baja tensión existentes de distribución.

Términos Municipales afectados: ANTAS

Tipo: Subterránea

Tensión de servicio en Kv: 400.

Longitud total en metros: 1.492

Conductores: 3x150/95 mm². Al. y 3x240/150 mm². Al.

Aislamiento: RV0,6/1 KV.

Apoyos: Zanja prof. 0,6 m. bajo tubo Ø 160 mm.

- Línea 1: CT – A – A1. de 17,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 2: CT – A – A2 – A3. de 47,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 3: CT – A – A2... A6-A7. de 188,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 4: CT – A – A2... A6-A8. de 165,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 5: CT – A – A2... A6-A9-A10. de 200,00 metros. 3x150/95 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 6: CT – A – A2... A5-A6-A9..A11. de 365,00 metros. 3x240/150 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.
- Línea 7: CT – A – A2... A5-A12...A21 de 510,00 metros. 3x240/150 mm² Al. RV 0,6/1 Kv.

PRESUPUESTO TOTAL EN EUROS: 114,785,75 €.

Lo que se hace público para que pueda ser examinada la documentación presentada en esta Delegación Provincial, sita en C/ Hermanos Machado, 4, Edf. Administrativo de Servicios Múltiples, Segunda Planta, y se formulen al mismo tiempo las alegaciones, por duplicado, que se estimen oportunas en el plazo de VEINTE DÍAS HÁBILES contados a partir del siguiente al de la publicación de este anuncio.

HOJA DE CONTROL DE FIRMAS

El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería ha realizado este visado administrativo siguiendo los procedimientos de los Sistemas de Gestión de Calidad UNE- EN ISO 9001 y Medioambiental UNE-EN ISO 14001, comprobándose los siguientes puntos:

1. El Ingeniero está Colegiado.
2. El Ingeniero tiene la titulación declarada.
3. No consta que el Ingeniero haya sido inhabilitado profesionalmente, ni judicialmente.
4. El Ingeniero ha declarado que tiene seguro de responsabilidad civil profesional.
5. El Ingeniero ha declarado estar dado de alta para el ejercicio de la profesión.
6. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

FIRMA INSTITUCIÓN

FIRMA INSTITUCIÓN

VERIFICADOR: La validez puede COMPROBARSE en la web <http://verificador.coital.es>

COLEGIADOS

Nombre

Nombre

Colegio

Colegio

Número Colegiado

Número Colegiado

Nombre

Nombre

Colegio

Colegio

Número Colegiado

Número Colegiado