



**DISEÑO CONSTRUCTIVO  
PROCESO: NORMALIZACIÓN  
DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 1 / 19

Revisión: 00

**DISEÑOS DE DISTRIBUCIÓN CON  
CABLE SUBTERRANEO**

Vigencia: 03 de Octubre de 2016

Preparado por:  
CONTROL DE ENERGÍA  
NORMALIZACIÓN

Visto por:  
GESTIÓN PREVENTIVA  
MEDIO AMBIENTE

Revisado por:  
GC, GT, GO

Aprobado por:  
GC

Destinatario: TODO EL PERSONAL DE EDEL S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, ERSEPT Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.



**DISEÑO CONSTRUCTIVO  
PROCESO: NORMALIZACIÓN  
DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 2 / 19

Revisión: 00

- I. INTRODUCCIÓN
- II. OBJETIVO
- III. ALCANCE
- IV. VIGENCIA
- V. COMPONENTES
- VI. SERVICIOS GENERALES
- VII. FACTIBILIDAD TÉCNICA
- VIII. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO
- IX. INICIACIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRA
- X. PLANOS
- XI. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Preparado por:  
CONTROL DE ENERGÍA  
NORMALIZACIÓN

Visto por:  
GESTIÓN PREVENTIVA  
MEDIO AMBIENTE

Revisado por:  
GC, GT, GO

Aprobado por:  
GG

Destinatario: TODO EL PERSONAL DE EDET S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, ERSEPT Y ORGANISMOS  
NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA



## DISEÑOS DE DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO

### I. INTRODUCCIÓN

La presente versión, se justifica en la necesidad de adecuar las alternativas de diseños constructivos vigentes a las actuales exigencias de demanda de energía eléctrica debido al crecimiento adquirido por las infraestructuras eléctricas tales como Emprendimientos Privados y/o Country.

### II. OBJETIVO

Establecer los lineamientos que deberán considerarse para la planificación y proyectos de las redes de distribución con cable subterráneo en infraestructuras eléctricas tales como los Emprendimientos Privados y/o Country.

### III. ALCANCE

Los diseños contenidos en este documento son válidos para todos los Emprendimientos Privados y/o Country construidos dentro de la Provincia de Tucumán.

Además de las condiciones aquí fijadas, se deberá cumplir con todas las disposiciones legales y normativas vigentes aplicables a este tipo de instalaciones.

Esta especificación no contempla las instalaciones en el interior de las viviendas.

Los casos no contemplados en estos diseños deberán ser planteados a EDET S.A., para su estudio y resolución.

### IV. VIGENCIA

Todos los proyectos que se presenten a EDET S.A. para su aprobación, a partir del 03 de octubre de 2016, deberán responder al presente documento.

### V. COMPONENTES

Los elementos componentes para una distribución integral de Media y Baja Tensión en Emprendimientos Privados y/o Country son los siguientes:

- i. Red de Media Tensión (13,2 kV)
- ii. Cámaras Transformadoras (13,2/0,4-0,23 kV)
- iii. Red de Baja Tensión (0,4/0,23 kV)
- iv. Acometida

Preparado por: CONTROL DE ENERGÍA NORMALIZACIÓN	Visto por: GESTIÓN PREVENIVA MEDIO AMBIENTE	Revisado por: GC, CI, CO	Aprobado por: GG
Destinatario: PERSONAL DE EDET S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, RESSET Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.			



**DISEÑO CONSTRUCTIVO**  
**PROCESO: NORMALIZACIÓN**  
**DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 4 / 19

Revisión: 00

**i. RED DE MEDIA TENSIÓN 13,2 kV.**

- a) La red de Media Tensión será subterránea, con conductores unipolares de sección  $1 \times 185/50 \text{ mm}^2 \text{ Al/Cu}$ , 13,2 kV, aislamiento XLPE, clase I, según ET N° 27 de la Distribuidora.
- b) Los conductores subterráneos de Media Tensión se tenderán directamente enterrados y discurrirán por espacios comunes del Emprendimiento Privado y/o Country.
- c) La distancia entre el borde de la zanja y el lindero de la propiedad será en la franja de 0,90 a 1,50 m. De no ser posible cumplir con la misma, el urbanizador deberá plantearlo a la Distribuidora para su resolución.
- d) Las zanjas se excavarán a cielo abierto con una profundidad de 1,20 m medidos en la proyección de la calzada y un ancho 0,50 m. Sobre el lecho de la zanja se colocará una capa de arena de 0,10 m de espesor sobre la que se tenderá los conductores. Por encima de los conductores irá otra capa de arena de 0,10 m.

Sobre la última capa de arena se pondrá una protección mecánica en sentido transversal a los conductores que será de ladrillo o loseta de hormigón prefabricada de resistencia de  $200 \text{ Kg/cm}^2$  y a continuación una cinta de señalización sobre advertencia de presencia de conductores eléctricos.

Con posterioridad a la protección mecánica, se tapaná con tierra proveniente de la excavación en sucesivas capas apisonadas por medios mecánicos de 0,20 m de espesor cada una hasta asegurar una perfecta compactación del terreno.

- e) Los conductores tendidos en zanja común se dispondrán uno al lado del otro en una capa.

Si deben instalarse más de una terna, se dispondrá una terna al lado de la otra, en forma coplanar horizontal separadas por un ladrillo de canto. La profundidad de la zanja debe ser 1,20 m medido en la proyección de la calzada y un ancho de 1,00 m.

- f) Se admitirá la instalación bajo calzada únicamente en los cruces de calles donde los conductores irán a una profundidad de 1,30 m protegidos con caño de PVC de 160 mm de diámetro. Se deberá dejar en cada cruce de calzada un caño de reserva de las mismas características.

- g) En todo cruce o acercamiento longitudinal con cañerías de agua, cloacas o gas se deberá respetar una separación vertical u horizontal mínima de 0,30 m para cañerías de agua y 0,50 m para cañerías de gas.

Preparado por:  
CONTROL DE ENERGÍA  
NORMALIZACIÓN

Visto por:  
GESTIÓN PREVENTIVA  
MEDIO AMBIENTE

Revisado por:  
GC, CT, GG

Aprobado por:  
GG

Destinatario: TODO EL PERSONAL DE EDEL S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, EMPRESAS Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.



**DISEÑO CONSTRUCTIVO  
PROCESO: NORMALIZACIÓN  
DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 5 / 19

Revisión: 00

- h) El conductor subterráneo de Media Tensión no deberá contar con empalmes en todo su recorrido. (1)
- i) Las pantallas de los conductores de Media Tensión serán puestos a tierra en unos de sus extremos, generalmente conectándolas en la toma de tierra de las cámaras transformadoras.

(1)\_ En el caso de que se deba realizar empalmes en el conductor subterráneo de media tensión, el urbanizador o quien corresponda, deberá coordinarlo con la Distribuidora para su implementación técnica.

Se acompañan los planos:

- G. T. N°: DDCS N°1; Tendido subterráneo Media Tensión simple terna
- G. T. N°: DDCS N°2 ; Tendido subterráneo Media Tensión doble terna
- G. T. N°: DDCS N°3; Tendido subterráneo Media Tensión simple terna cruce de calle
- G. T. N°: DDCS N°4; Tendido subterráneo Media Tensión doble terna o triple terna cruce de calle.

**ii. CAMARAS TRANSFORMADORAS (13,2 / 0,4 - 0,23 kV)**

Se construirán Cámaras Transformadoras a Nivel de MT/BT con transformadores trifásicos de potencia normalizada de hasta 630 kVA, las cuales deberán responder a la Especificación Técnica vigente de la Distribuidora "Diseño Cámaras Transformadoras Hasta 630 kVA".

El Urbanizador deberá presentar una memoria de cálculo con la potencia total en kW a requerir para la infraestructura eléctrica junto con la información solicitada en el título de **FACTIBILIDAD TÉCNICA** del presente documento.

**a) TRANSFORMADORES**

Con respecto a los transformadores, se aceptarán con la sola presentación de certificados de protocolos de ensayo y libre de PCB, las siguientes marcas: Tadcó Czerweny, Tubos Trans Electric, DiTra, Mayo, Fohama, Vasile, Argeltra. Para los casos no especificados, se deberá solicitar por escrito justificando las razones de su elección, EDET S.A. se reserva el derecho de aceptarlo o no, sin perjuicio de los ensayos solicitados en fábrica y en presencia de un técnico de la Distribuidora.

Los transformadores de distribución serán de llenado integral, servicio continuo relación 13,2/0,4/0,231 kV, grupo Dy11, conmutación 5 puntos sin carga, según Norma IRAM 2250 o IEC 60076; potencia máxima 630 kVA.

Preparado por: CONTROL DE ENERGÍA NORMALIZACIÓN	Visto por: GESTIÓN PREVENTIVA MEDIO AMBIENTE	Revisado por: GC, GL, GG	Aprobado por: GG
Destinatario: TERCER PERSONAL DE EDET S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, TRSIRT Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA			



**DISEÑO CONSTRUCTIVO  
PROCESO: NORMALIZACIÓN  
DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 6 / 19

Revisión: 00

No se aceptarán transformadores usados o reparados.

**b) NÚMERO DE CIRCUITOS DE SALIDA**

Las Cámaras Transformadoras MT/BT a nivel, estarán provistas de un tablero de Baja Tensión tipo gabinete de 6 circuitos de salida.

Los circuitos de salidas serán identificados con un código a suministrar por la Distribuidora, con el siguiente criterio: el agente ubicado de frente al tablero, identificará correlativamente los circuitos de salida desde izquierda a derecha.

Las características de los materiales para la señalización y fijación del código de los circuitos de salida deberán ser solicitadas a la Distribuidora.

**c) IDENTIFICACIÓN DE LAS FASES**

En cada circuito de salida del tablero de Baja Tensión las fases se identificarán como: A, B y C desde izquierda a derecha y se corresponderán con la secuencia R, S y T del transformador de distribución.

En todos los casos, el neutro se identificará con la letra N.

Las características de los materiales para la señalización y fijación del código de los circuitos de salida deberán ser solicitadas a la Distribuidora.

**d) MEDICIONES**

Se deberán dejar previstas las canalizaciones y cajas necesarias a fin de permitir las mediciones de control y servicios auxiliares de la Cámara Transformadora según Especificación Técnica vigente de la Distribuidora "Diseño Cámaras Transformadoras Hasta 630 kVA".

La unidad transformadora, dispondrá de una medición semi-indirecta totalizadora de la energía entregada en el lado de baja tensión según el siguiente cuadro:

CAM	Tipo de Medición	Transformador de Corriente	Conductor Señal de Corriente	Conductor Señal de Tensión	Caja Protectora Medidor
Hasta 630 kVA	Semi-Indirecta	1000/5A	Sintenax Cu-flexible 4x4mm <sup>2</sup>	Sintenax Cu-flexible 4x2,5mm <sup>2</sup>	CT2-Totalizador

Los transformadores de corriente serán tipo ventana de clase 0,5s, 10 VA, Fs<5, apto para uso interior.

Preparado por: CONTROL DE ENERGÍA NORMALIZACIÓN	Visto por: GESTIÓN PREVENTIVA MEDIO AMBIENTE	Revisado por: CC, CI, GO	Aprobado por: GG
Destinatario: TODO EL PERSONAL DE EDET S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, ERSEPL Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.			



**DISEÑO CONSTRUCTIVO  
PROCESO: NORMALIZACIÓN  
DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 7 / 19

Revisión: 00

Los conductores de señales de medición deberán respetar el código de colores según norma IRAM N°2183:

Conductor	Nomenclatura		Color
	Tensión	Corriente	
Neutro	O	N	Celeste
Fase L1	U	R	Castaño
Fase L2	V	S	Negro
Fase L3	W	T	Rojo
Tierra de protección	TP	TP	Verde-Amarrillo

Para los conductores de fase se podrá admitir otros colores excepto verde, amarillo o celeste.

**e) PROTECCIONES**

**1- MEDIA TENSIÓN**

Los elementos de maniobra y protección, estarán compuestos por:

Una celda de entrada de línea, una celda de salida de línea (ambas con seccionadores bajo carga) y una celda de protección de transformador (con seccionador bajo carga y fusible HHC). (2)

Las celdas serán modulares, con aislación integral en Hexafloruro de Azufre (SF<sub>6</sub>) del tipo libre mantenimiento, de uso interior para una tensión de servicio de 24 kV, con seccionador bajo carga de intensidad nominal 630 A, poder de corte 20 kA (IEC 60298).

El cable de salida desde la celda de protección de transformador a los bornes de media tensión del transformador será 3x1x35/16 mm<sup>2</sup> Cu; 13,2 kV.

(2)- El urbanizador, deberá proveer a su exclusivo cargo dos (2) juegos de fusibles HHC adicionales, que quedarán en la cámara transformadora.

**2- BAJA TENSIÓN**

El equipamiento de Baja Tensión estará compuesto por un tablero de BT tipo gabinete, con un interruptor termomagnético de corte general de 1250 A, mientras que los circuitos de salida protegerán con interruptores termomagnéticos de 400 A.

Preparado por:  
CONTR. DE ENERGIA  
NORMALIZACION

Visto por:  
GESTIÓN PREVENTIVA  
MEDIO AMBIENTE

Revisado por:  
GC, CT, GO

Aprobado por:  
CG

Destinatario: JEFES DEL PERSONAL DE EDET S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, ERSEPT Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA



**DISEÑO CONSTRUCTIVO  
PROCESO: NORMALIZACIÓN  
DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 8 / 19

Revisión: 00

El cable de salida de los bornes de baja tensión del transformador hasta el tablero de BT será  $2 \times 4 \times 1 \times 400 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ ; 1,1 kV.

**f) TIERRA DE PROTECCIÓN**

La Cámara deberá contar con un Sistema de Puesta a Tierra integral (PAT).

Para las Cámaras a Nivel se adoptará el sistema de Puestas a Tierra unificadas, es decir, la puesta a tierra de protección de las masas se unificará con la puesta a tierra de servicio.

El valor de resistencia de puesta a tierra total será como máximo  $R = 2 \Omega$ .

Construcción del sistema de puesta a tierra integral:

Antes de realizar el piso de la Cámara se deberá instalar el sistema de puesta a tierra. A tal efecto, se deberá realizar una excavación cuyas medidas se corresponderán con las dimensiones (largo y ancho) de la Cámara y a una profundidad de 0,80 m como mínimo.

El fondo de la excavación deberá estar nivelado, libre de agua y de escombros. A continuación se construirá una malla de puesta a tierra de acuerdo a las especificaciones técnicas de la Distribuidora.

La malla deberá llevar, en todos los casos, cinco jabalinas de Ac/Cu de  $\frac{3}{4}'' \times 3,00 \text{ m}$ , como mínimo.

Las uniones de la malla entre sí y de la malla con las jabalinas se realizarán mediante soldaduras cuproaluminotérmicas. Se aceptarán alternativamente morsetos de alta compresión irreversible (comprimidos mediante herramienta de 12 toneladas).

Se conectarán a la malla los hierros de armadura del hormigón armado de pisos, fosas y paredes mediante morsetos de alta compresión irreversible (comprimidos mediante herramienta de 12 toneladas).

Luego de realizada la malla, se deberá tapar con una capa de tierra vegetal de 0,10 m. y previo a comenzar la construcción civil, se deberá solicitar a la Distribuidora la medición del valor de la resistencia de puesta a tierra, haciéndose constar el mismo en el Formulario de Inspección de Cámara.

Finalmente, la malla se conectará mediante chicotes de cable a una barra perimetral de cobre de  $5 \times 40 \text{ mm}$  que estará fijada mediante aisladores soportes a la pared del recinto, a una distancia de 0,20 m por arriba del piso terminado.

Se acompañan los planos:

Preparado por: CONTROL DE ENERGÍA NORMALIZACIÓN	Visto por: GESTIÓN PREVENTIVA MEDIO AMBIENTE	Revisado por: GC, OI, GO	Aprobado por: GG
Destinatario: TODO EL PERSONAL DE EDEL S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, TERRESTRES Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.			





**DISEÑO CONSTRUCTIVO**  
**PROCESO: NORMALIZACIÓN**  
**DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 9 / 19

Revisión: 00

- G. T. N°: DDCS N°5; Tablero de Baja Tensión de cámara, identificación de circuitos y fases.
- G. T. N°: DDCS N°6; Cámara Transformadora a nivel, construcción civil vista planta
- G. T. N°: DDCS N°7; Cámara Transformadora a nivel, construcción civil corte A-A
- G. T. N°: DDCS N°8; Cámara Transformadora a nivel, construcción civil corte B-B
- G. T. N°: DDCS N°9; Servicios Generales Cámara Transformadora a nivel, vista en planta.
- G. T. N°: DDCS N°10; Cámara Transformadora 13,2 kV/0,4/0,231 kV, Unifilar General

**iii. RED DE BAJA TENSIÓN**

- a) La red de Baja Tensión será subterránea, con conductores tetrapolares de sección  $3 \times 185/95 \text{ mm}^2 \text{ Al}$ ; 1,1 kV, aislamiento XLPE y cubierta protectora de PVC para la Distribución Primaria y  $3 \times 95/50 \text{ mm}^2 \text{ Al}$ ; 1,1 kV, aislamiento XLPE y cubierta protectora de PVC para la Distribución Secundaria, según ET N°26 de La Distribuidora.
- b) Se define como Distribución Primaria de Baja Tensión el tendido de conductores que se extiende desde el Tablero de Baja Tensión de la Cámara Transformadora MT/BT hasta los gabinetes tipo buzón emplazado en los espacios comunes del Emprendimiento Privado y/o Country.
- c) La Distribución Primaria formará un anillo abierto sobre la misma Cámara Transformadora o sobre otra Cámara Transformadora.
- d) Se define como Distribución Secundaria de Baja Tensión el tendido de conductores que se extiende desde los gabinetes tipo buzón hasta las cajas tomas general de protección ubicadas en cada pilar de acometida.
- e) La Distribución Secundaria formará un anillo abierto sobre el mismo gabinete tipo buzón o sobre otro gabinete tipo buzón perteneciente a otro circuito de Distribución Primaria.
- f) Los conductores subterráneos de Baja Tensión se tenderán directamente enterrados y discurrirán por espacios comunes del Emprendimiento Privado y/o Country.
- g) La distancia entre el borde de la zanja y el lindero de la propiedad será en la franja de 0,40 a 0,90 m. De no ser posible cumplir con la misma, el urbanizador deberá plantearlo a la Distribuidora para su resolución.

Preparado por:  
CONTROL DE ENERGÍA  
NORMALIZACIÓN

Visto por:  
GESTIÓN PREVENTIVA  
MEDIO AMBIENTE

Revisado por:  
GC, G. M. GO

Aprobado por:  
GC

Destinatario: PERSONAL DE EDELSA, EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, INSEPI Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.



**DISEÑO CONSTRUCTIVO  
PROCESO: NORMALIZACIÓN  
DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 10 / 19

Revisión: 00

- h) Las zanjas se excavarán a cielo abierto con una profundidad de 0,80 m medidos sobre la proyección de la calzada y un ancho 0,40 m. Sobre el lecho de la zanja se colocará una capa de arena de 0,10 m de espesor sobre la que se tenderá los conductores. Por encima de los conductores irá otra capa de arena de 0,10 m.

Sobre la última capa de arena se pondrá una protección mecánica en sentido transversal a los conductores que será de ladrillo o loseta de hormigón prefabricada de resistencia de 200 Kg/ cm<sup>2</sup> y a continuación una cinta de señalización sobre advertencia de presencia de conductores eléctricos.

Con posterioridad a la protección mecánica, se tapaná con tierra proveniente de la excavación en sucesivas capas apisonadas por medios mecánicos de 0,20 m de espesor cada una hasta asegurar una perfecta compactación del terreno.

- i) Los conductores tendidos en zanja común se dispondrán uno al lado del otro en una capa, en forma coplanar horizontal.
- j) Se admitirá la instalación bajo calzada únicamente en los cruces de calles donde los conductores irán a una profundidad de 1,30 m protegidos con caño de PVC de 110 mm de diámetro. Se deberá dejar en cada cruce de calzada un caño de reserva de las mismas características.
- k) En todo cruce o acercamiento longitudinal con cañerías de agua, cloacas o gas se deberá respetar una separación vertical u horizontal mínima de 0,30 m para cañerías de agua y 0,50 m para cañerías de gas.
- l) El conductor subterráneo de Baja Tensión no deberá contar con empalmes en todo su recorrido.
- m) Para la Distribución Primaria se emplearán gabinetes de distribución tipo "buzones" de poliéster reforzado con fibras de vidrio prensado en caliente, con un cuerpo visible y una base que va empotrada en el suelo. El buzón contendrá regletas portafusibles trifásicas, una de entrada y una de salida con seccionadores NH tamaño 3 (apertura tripolar 630 A), y cuatro de salida con seccionadores NH tamaño 00 (apertura unipolar 160 A).

El buzón completo constituirá un tablero eléctrico que deberá responder como mínimo a las prescripciones de la NORMA IEC 60439-5 (1996) y tener un grado mínimo de protección IP 43 determinadas en la NORMA IEC 60529.

Las bases portafusibles, la barra de neutro y/o otros se deberán fijar con bulón al buzón. A fin de lograr una fácil reposición de los elementos que pudieran dañarse, todas las piezas de una misma partida, deberán ser rigurosamente intercambiables.

Preparado por:  
CONTROL DE ENERGÍA  
NORMALIZACIÓN

Visto por:  
GESTIÓN PREVENTIVA  
MEDIO AMBIENTE

Revisado por:  
CC. CT. GO

Aprobado por:  
GG

Destinatario: TODO EL PERSONAL DE EDET S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, ERSEPT Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

Cada portafusible del buzón debe poder identificarse con un elemento en el cual pueda inscribirse en forma indeleble el destino de cada conductor.

- n) Cada circuito de la Distribución Primaria alimentará como máximo 2 (dos) buzones los cuales se anillaran entre sí.
- o) El conductor neutro de la Red Subterránea de Baja Tensión estará rígidamente puesto a tierra en la cámara transformadora y en los buzones.

El valor de resistencia eléctrica debe ser menor a  $10 \Omega$  en los buzones.

La instalación se realizará con cable de  $50 \text{ mm}^2$  Cu de sección aislado en PVC, jabalina de diámetro  $\varnothing \frac{3}{4}$ " y 2,00 m de longitud mínima y conexión con soldadura cuproaluminotérmica en el punto de unión de cable con jabalina.

- p) Para la Distribución Secundaria se emplearán cajas tomas general de protección de poliéster reforzado con fibras de vidrio y deberá responder como mínimo a las prescripciones de la NORMA IEC 60439-5 (1996) y tener un grado de protección IP 43 determinadas en la NORMA IEC 60529.

Las cajas tomas general de protección contendrá en su interior tres bases portafusibles tamaño 00 (fusibles hasta 160 A) y bornera de neutro, admitiendo como máximo hasta tres alimentaciones trifásicas y se anillarán entre si cajas tomas de diferentes circuitos de salidas.

- q) Cada circuito de salida del buzón alimentará un máximo de 10 suministros de potencia menor o igual a 10 kW.
- r) El conductor neutro de la Red Subterránea de Baja Tensión estará rígidamente puesto a tierra en todas las cajas tomas general de protección.

El valor de resistencia eléctrica debe ser menor a  $10 \Omega$  en las cajas tomas general de protección.

La instalación se realizará con cable de  $16 \text{ mm}^2$  Cu de sección, jabalina de diámetro  $\varnothing \frac{1}{2}$ " y 1,50 m de longitud mínima y conexión con soldadura cuproaluminotérmica en el punto de unión de cable con jabalina.

- s) La longitud de cada circuito de la Distribución Secundaria deberá ser tal, que la caída de tensión, no sea superior al 5%.

Preparado por:  
CONTROL DE ENERGIA  
NORMALIZACION

Visto por:  
GESTIÓN PREVENTIVA  
MEDIO AMBIENTE

Revisado por:  
CC. OFICIO

Aprobado por:  
GG

Destinatario: PERSONAL DE EDET S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, ERSEET Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA



**DISEÑO CONSTRUCTIVO  
PROCESO: NORMALIZACIÓN  
DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 12 / 19

Revisión: 00

Se acompañan los planos:

- G. T. N°: DDCS N°11; Tendido subterráneo de Baja Tensión
- G. T. N°: DDCS N°12; Tendido subterráneo de Baja Tensión (Dos circuitos)
- G. T. N°: DDCS N°13; Tendido subterráneo de Baja Tensión, Simple terna cruce de calle
- G. T. N°: DDCS N°14; Gabinete tipo Buzón
- G. T. N°: DDCS N°15; Conexión a Gabinete tipo Buzón
- G. T. N°: DDCS N°16; Caja Toma General de Protección
- G. T. N°: DDCS N°17; Ejemplo de Distribución Subterránea en Baja Tensión
- G. T. N°: DDCS N°18; Tendido subterráneo de Media y Baja Tensión

#### iv. ACOMETIDA

En todos los Emprendimientos Privados y/o Country las acometidas serán trifásicas.

Se entenderá por Acometida al conjunto de elementos que conectan una instalación particular a la Red de Distribución. En lo fundamental, estará formada por el conductor de acometida, canalizaciones, la caja protectora (que contiene al medidor provisto por la Distribuidora) y el dispositivo de protección: Interruptor Termomagnético, más todo lo que se emplee como soporte mecánico de los elementos indicados. <sup>(3)</sup>

La tapa de la caja protectora se emplazará de modo tal que no sea necesario solicitar autorización alguna para acceder a la toma de estado del medidor o para realizar cualquier verificación en el suministro.

#### • PILAR DE ACOMETIDA

El pilar de acometida será de estructura de ladrillos, hormigón armado u otro material que cumpla con los requisitos de resistencia mecánica correspondiente. Su diseño y dimensiones deberán adecuarse para alojar en forma embutida las cajas protectoras, con visor, interruptor termomagnético y conductores.

El pilar no tendrá partes metálicas sin aislar accesibles que formen parte de la instalación de acometida.

Preparado por: CONTROL DE ENERGÍA NORMALIZACIÓN	Visto por: GESTIÓN PREVENTIVA MEDIO AMBIENTE	Revisado por: CC, CV, GO	Aprobado por: GG
Destinatario: TOLC - PERSONAL DE EDET S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, BRSEPT Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA			



**DISEÑO CONSTRUCTIVO  
PROCESO: NORMALIZACIÓN  
DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 13 / 19

Revisión: 00

El pilar alojará en su parte inferior la caja toma general de protección, desde donde se conectarán las acometidas.

- UBICACIÓN DEL MEDIDOR**

Dentro de la caja protectora se instalará el medidor (provisto por la Distribuidora), el interruptor termomagnético y los conductores de acometida y carga.

La altura de ubicación de las cajas protectoras será como mínimo de 1,00 m medidos desde el nivel del piso hasta la arista inferior.

El tipo de caja protectora responderá de acuerdo al siguiente cuadro:

Tipo de Caja Protectora	Potencia
CI-1 a o b	Hasta 24 kW

- CONDUCTORES**

El conductor de acometida será derivado desde las cajas tomas general de protección.

Deberán poseer identificación que diferencie a las fases activas y al neutro.

En su desarrollo no deberá tener empalmes.

Se deberá respetar el siguiente código de colores (Norma IRAM 2183): Fase A (L1) - Castaño; Fase B (L2) - Negro; Fase C (L3) - Rojo; Neutro (N) - Celeste

Para los conductores de fase se podrá admitir otros colores excepto verde, amarillo o celeste.

La sección de los mismos estará de acuerdo al siguiente cuadro:

Características		Potencia de Acometida		Unipolar Tipo Sintenax Cu		Multipolar Tipo Sintenax Cu (mm <sup>2</sup> )
Tipo de Servicio	Tipo de Medición	Alcance (kW)	(kW)	Fase (mm <sup>2</sup> )	Neutro (mm <sup>2</sup> )	
Trifásico	Directa	Hasta 10	10	3 x 6	6	4 x 6
Trifásico	Directa	12 a 24	15	3 x 6	6	4 x 6
Trifásico	Directa		19	3 x 6	6	4 x 6
Trifásico	Directa		24	3 x 6	6	4 x 10

Preparado por:  
CONTROL DE ENERGÍA  
NORMALIZACIÓN

Visto por:  
GESTIÓN PREVENTIVA  
MEDIO AMBIENTE

Revisado por:  
GC, CL, GO

Aprobado por:  
GG

Destinatario: TODO EL PERSONAL DE EDEL S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, ERSEBT Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.

- **DISPOSITIVO DE PROTECCION**

Como protección se empleará un interruptor termomagnético que cumpla con las normas IEC 947-2, de 10 kA de poder de ruptura hasta una potencia de acometida de 24 kW.

El interruptor termomagnético se instalará aguas arriba del medidor y se alojará en la caja protectora.

- **PUESTA A TIERRA**

Todas las cajas protectoras metálicas deberán conectarse a la puesta a tierra de protección.

Se usará una jabalina de Cu de tipo Coperweld de 1,50 m de longitud y diámetro  $\varnothing$  1/2", soldada con termofusión al conductor de puesta a tierra.

Se usará conductor desnudo de Cu de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con un máximo de 12 hebras

La resistencia de la puesta a tierra no debe ser superior a 10  $\Omega$ .

La puesta a tierra de protección es obligatoria, siendo responsabilidad del Cliente su instalación.

*(3) El gabinete o sala de medidores no forma parte del presente documento, siendo responsabilidad del urbanizador o quien corresponda, solicitar la correspondiente factibilidad para su construcción y conexión.*

Se acompañan los planos:

- G. T. N°: DDCS N°19: Pilar de Acometida Opción I, Simple
- G. T. N°: DDCS N°20: Pilar de Acometida Opción I, Simple\_ Diseño Interno
- G. T. N°: DDCS N°21: Pilar de Acometida Opción I, Doble
- G. T. N°: DDCS N°22: Pilar de Acometida Opción I, Doble\_ Diseño Interno
- G. T. N°: DDCS N°23: Pilar de Acometida Opción II, Doble
- G. T. N°: DDCS N°24: Pilar de Acometida Opción II, Doble\_ Diseño Interno

Preparado por:  
CONTROL DE ENERGÍA  
NORMALIZACIÓN

Visto por:  
GESTIÓN PREVENTIVA  
MEDIO AMBIENTE

Revisado por:  
GC, GT, GO

Aprobado por:  
GG

Destinatario: **TODOS EL PERSONAL DE EDEL S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, RESUMPT Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.**



**DISEÑO CONSTRUCTIVO  
PROCESO: NORMALIZACIÓN  
DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 15 / 19

Revisión: 00

## VI. SERVICIOS GENERALES

Se deberán dejar previstas las canalizaciones y/o ductos y cajas protectoras de medidor necesarias; a fin de permitir las mediciones de los Servicios Generales (fuerza motriz, alumbrado de calzada y camineria, etc.) del emprendimiento Privado y/o Country. <sup>(4)</sup>

Las unidades de medición de Servicios Generales serán independientes de las mediciones de control de la cámara transformadora.

Las instalaciones de Servicios Generales serán propiedad de la Administración/Consortio del emprendimiento Privado y/o Country. El mantenimiento de las mismas estará a cargo de la Administración/Consortio.

El consumo de energía eléctrica, estará a cargo de la Administración/Consortio del emprendimiento Privado y/o Country.

La acometida de Servicios Generales tendrá un medidor trifásico con las protecciones correspondientes de acuerdo a las Especificaciones Técnicas de Acometida Trifásica de la Distribuidora.

*(4) Los servicios Generales se alimentarán desde la caja de toma general de protección que forma parte de la Distribución Secundaria de Baja Tensión del emprendimiento, de no ser posible esto, el urbanizador, deberá plantearlo a la Distribuidora para su análisis y respectiva aprobación.*

## VII. FACTIBILIDAD TÉCNICA

El Urbanizador o quien este designe debidamente acreditado, deberá pedir la correspondiente factibilidad a la Distribuidora acompañando a la misma de la siguiente información:

- Plano con ubicación geográfica de la urbanización con su división catastral.
- Especificar la superficie de los lotes y de las viviendas.
- Memoria de cálculo de la potencia solicitada en la factibilidad, donde como mínimo se deberá incluir la cantidad de viviendas, la potencia simultanea por vivienda, la potencia simultánea de los servicios comunes o adicionales (fuerza motriz, alumbrado de calzada y camineria, etc.). <sup>(5)</sup>
- Estimación de la evolución anual de la demanda de la urbanización para los primeros cinco (5) años con una tasa de crecimiento anual mínima del 5%.

Preparado por: CONTROL DE ENERGÍA NORMATIZACIÓN	Visto por: GESTIÓN PREVENTIVA MEDIO AMBIENTE	Revisado por: GC, H, GO	Aprobado por: GG
Destinatario: TOPOGRAFÍA, PERSONAL DE EDET S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, IRSEET Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.			

- Fecha estimada de entrega de los lotes y/o viviendas y/o habilitación de la urbanización.

La factibilidad se aprobará con una vigencia de 3 (tres) meses, período durante el cual el Urbanizador deberá presentar el proyecto de acuerdo a lo indicado en el siguiente apartado.

En caso de no presentarse el proyecto y una vez cumplido este plazo, se deberá solicitar una nueva factibilidad.

*(5) Derivado de la experiencia acumulada por la Distribuidora en función de la solicitud del sistema eléctrico debido a temperaturas extremas, se ha verificado una demanda máxima simultánea por vivienda mínima de 3 kW para un factor de potencia de 0,92.*

### VIII. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Una vez otorgada la factibilidad por la Distribuidora, el Urbanizador deberá presentar formalmente el proyecto para su revisión previa a su aprobación con la siguiente información:

- Plano con ubicación geográfica de la urbanización con su división catastral.
- Memoria de cálculo de la potencia solicitada en la factibilidad, donde como mínimo se deberá incluir la cantidad de viviendas, la potencia máxima simultánea por vivienda y/o lote, la potencia máxima simultánea con los servicios comunes (fuerza motriz, alumbrado de calzada y caminería, etc.) y la potencia máxima simultánea resultante a nivel de la Cámara transformadora.
- Memoria descriptiva del proyecto y plano en formato Autocad con el esquema geográfico y unifilar de la red eléctrica propuesta, indicando las características eléctricas principales de los elementos que la componen y la verificación de las caídas de tensión en diferentes puntos de la red, en especial en el final de los circuitos de Baja Tensión, utilizando las cargas determinadas para el 5<sup>o</sup> año de la proyección.
- Típicos de pilares para acometidas, los cuales estarán en un todo de acuerdo con los correspondientes diseños constructivos contenidos en este documento. En el caso de que el Urbanizador deseará otro diseño del pilar de acometida o compartir el pilar con otros servicios, éste deberá consultarlo con la Distribuidora quien se reserva el derecho de aceptarlo o no.
- Copia de la nota de factibilidad emitida por la Distribuidora la cual debe encontrarse vigente al momento de su presentación.

Preparado por: CONTROL DE ENERGÍA NORMALIZACIÓN	Visto por: GESTIÓN PREVENTIVA MEDIO AMBIENTE	Revisado por: GC, GT, GO	Aprobado por: GG
Destinatario: TODO EL PERSONAL DE EDESA, EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, ERSEET Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.			



Una vez validado por EDET S.A., el Urbanizador deberá presentar para su aprobación 3 (tres) juegos completos del proyecto en referencia con la siguiente documentación:

- Memoria Descriptiva,
- Plano en formato Autocad con el esquema geográfico y unifilar de la red eléctrica y
- Listado de estructuras por sub-rubro identificadas mediante su correspondiente código de digitalización.

La aprobación del proyecto tendrá una vigencia de 6 (seis) meses, vencido el mismo, ésta caducará automáticamente, debiendo el Urbanizador iniciar un nuevo proceso de solicitud de factibilidad.

#### IX. INICIACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA OBRA

Una vez aprobado el Proyecto de Infraestructura Eléctrica y durante su periodo de vigencia el Urbanizador deberá comunicar formalmente a la Distribuidora la/s empresa/s Contratista/s designada/s que estará/n a cargo de la ejecución de dicha obra y el Responsable Técnico de la misma.

La obra deberá ser inspeccionada a lo largo de la ejecución de la misma, por lo que el Responsable Técnico deberá mantener una coordinación directa y continua con el Inspector que la Distribuidora designe. El costo de dicha inspección será a cargo del Urbanizador.

Finalizada la obra y realizada la inspección final por parte la Distribuidora, sin observaciones, el Urbanizador deberá solicitar formalmente con 30 días de anticipación la fecha de habilitación prevista de la obra; previa transferencia de las instalaciones mediante la documentación correspondiente y constitución a favor de la Distribuidora de la servidumbre de paso, uso y electroducto.

#### X. PLANOS

Componente	Plano N°	Diseño Constructivo	Título Plano
Red de Media Tensión (13,2 kV)	DDCS N°1	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO	Tendido subterráneo Media Tensión simple terna
Red de Media Tensión (13,2 kV)	DDCS N°2	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO	Tendido subterráneo Media Tensión doble terna
Red de Media Tensión (13,2 kV)	DDCS N°3	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO	Tendido subterráneo Media Tensión simple terna cruce de calle
Red de Media Tensión (13,2 kV)	DDCS N°4	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRANEO	Tendido subterráneo Media Tensión doble terna o triple terna cruce de calle

Preparado por:  
CONTROL DE ENERGÍA  
NORMALIZACIÓN

Visto por:  
GESTIÓN PREVENTIVA  
MEDIO AMBIENTE

Revisado por:  
GC, C/GO

Aprobado por:  
GG

Destinatario: TODO EL PERSONAL DE EDET S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, PRSE Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.



**DISEÑO CONSTRUCTIVO  
PROCESO: NORMALIZACIÓN  
DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 18 / 19

Revisión: 00

Componente	Plano N°	Diseño Constructivo	Título Plano
Cámaras Transformadoras (13,2/0,4-0,23 kV)	DDCS N°5	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Tablero de Baja Tensión de cámara, identificación de circuitos y fases
Cámaras Transformadoras (13,2/0,4-0,23 kV)	DDCS N°6	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Cámara Transformadora a nivel, construcción civil vista planta
Cámaras Transformadoras (13,2/0,4-0,23 kV)	DDCS N°7	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Cámara Transformadora a nivel, construcción civil corte A-A
Cámaras Transformadoras (13,2/0,4-0,23 kV)	DDCS N°8	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Cámara Transformadora a nivel, construcción civil corte B-B
Cámaras Transformadoras (13,2/0,4-0,23 kV)	DDCS N°9	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Servicios Generales Cámara Transformadora a nivel, vista en planta
Cámaras Transformadoras (13,2/0,4-0,23 kV)	DDCS N°10	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Cámara Transformadora 13,2 kV/0,4/0,231 kV, Unifilar General
Red de Baja Tensión (0,4/0,23 kV)	DDCS N°11	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Tendido subterráneo de Baja Tensión
Red de Baja Tensión (0,4/0,23 kV)	DDCS N°12	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Tendido subterráneo de Baja Tensión (Dos circuitos)
Red de Baja Tensión (0,4/0,23 kV)	DDCS N°13	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Tendido subterráneo de Baja Tensión, Simple tema cruce de calle
Red de Baja Tensión (0,4/0,23 kV)	DDCS N°14	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Gabinete tipo Buzón
Red de Baja Tensión (0,4/0,23 kV)	DDCS N°15	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Conexión a Gabinete tipo Buzón
Red de Baja Tensión (0,4/0,23 kV)	DDCS N°16	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Caja Toma General de Protección
Red de Baja Tensión (0,4/0,23 kV)	DDCS N°17	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Ejemplo de Distribución Subterránea en Baja Tensión
Red de Baja Tensión (0,4/0,23 kV)	DDCS N°18	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Tendido subterráneo de Media y Baja Tensión
Acometida	DDCS N°19	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Pilar de Acometida Opción I, Simple
Acometida	DDCS N°20	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Pilar de Acometida Opción I, Simple_ Diseño Interno
Acometida	DDCS N°21	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Pilar de Acometida Opción I, Doble
Acometida	DDCS N°22	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Pilar de Acometida Opción I, Doble_ Diseño Interno
Acometida	DDCS N°23	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Pilar de Acometida Opción II, Doble
Acometida	DDCS N°24	DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO	Pilar de Acometida Opción II, Doble_ Diseño Interno

Preparado por:  
CONTROL DE ENERGÍA  
NORMALIZACIÓN

Visto por:  
GESTIÓN PREVENTIVA  
MEDIO AMBIENTE

Revisado por:  
GC, GT, GO

Aprobado por:  
GG

Destinatario: TODO EL PERSONAL DE EDET S.A., EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS, EMPRESAS Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA



**DISEÑO CONSTRUCTIVO  
PROCESO: NORMALIZACIÓN  
DISTRIBUCIÓN CON CABLE SUBTERRÁNEO**

Código: ED-DC-NOR-03

Página: 19 / 19

Revisión: 00

**XI. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Se adjunta las Especificaciones Técnicas N° 27 "Cable Subterráneo de Media Tensión" y N°26 "Cable Subterráneo de Baja Tensión".

Preparado por: CONTROL DE ENERGÍA NORMALIZACIÓN	Visto por: GESTIÓN PREVENTIVA MEDIO AMBIENTE	Revisado por: GC, CE, GO	Aprobado por: GG
Destinatario: TODO EL PERSONAL DE EDET S.A.; EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRAS EREBEI Y ORGANISMOS NACIONALES Y PROVINCIALES RELACIONADOS CON OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA			

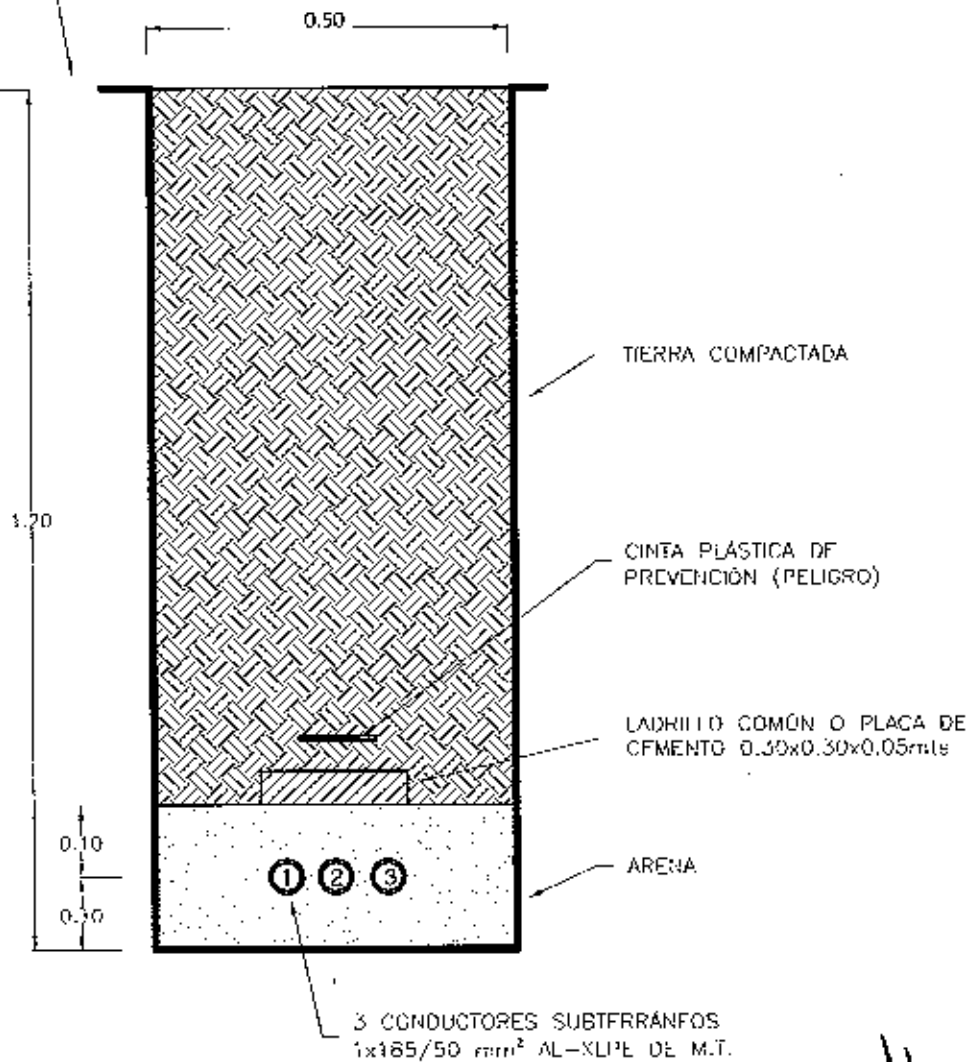
# PLANOS

*J. M. L.*  
6. 99. 11

*[Handwritten signature]*

# TENDIDO SUBTERRÁNEO MEDIA TENSIÓN SIMPLE TERNA

LÍNEA DE PROYECCIÓN DE CAÍZADA



**EDET** EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE TUCUMÁN S.A.

**TENDIDO SUBTERRÁNEO  
MEDIA TENSIÓN  
SIMPLE TERNA**

**GERENCIA TÉCNICA**

PROYECTADO:  
ING. R. GUENA

DIBUJADO:  
Arq. H. SANDOVAL

APROBADO:  
ING. D. CANO

PLANO N°:

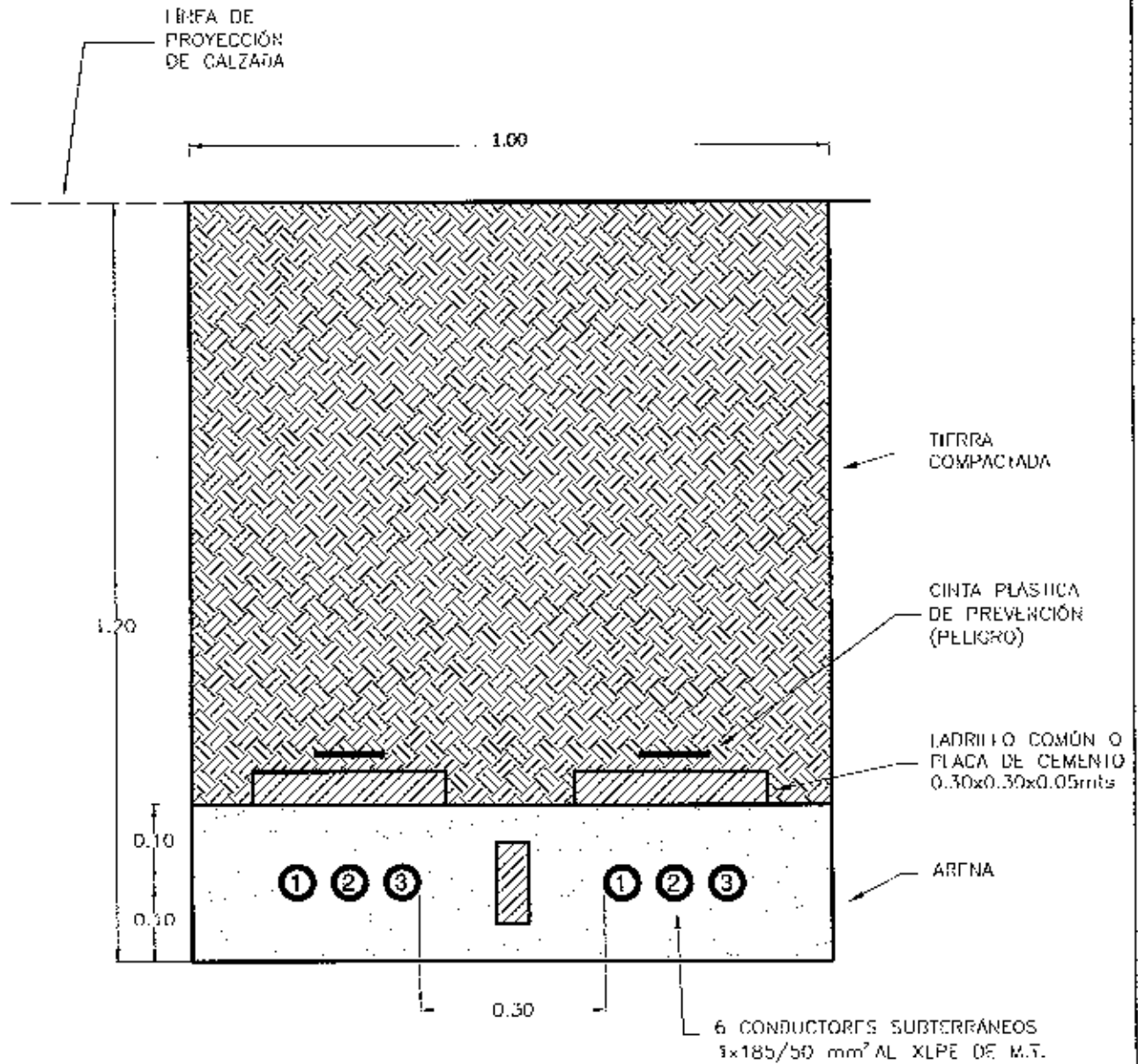
ESCALA:  
1:000000

FECHA DE EMISIÓN:  
03-10-2016

REEMPLAZA PLANO N°:

DDCS N° I

# TENDIDO SUBTERRÁNEO MEDIA TENSIÓN DOBLE TERNA



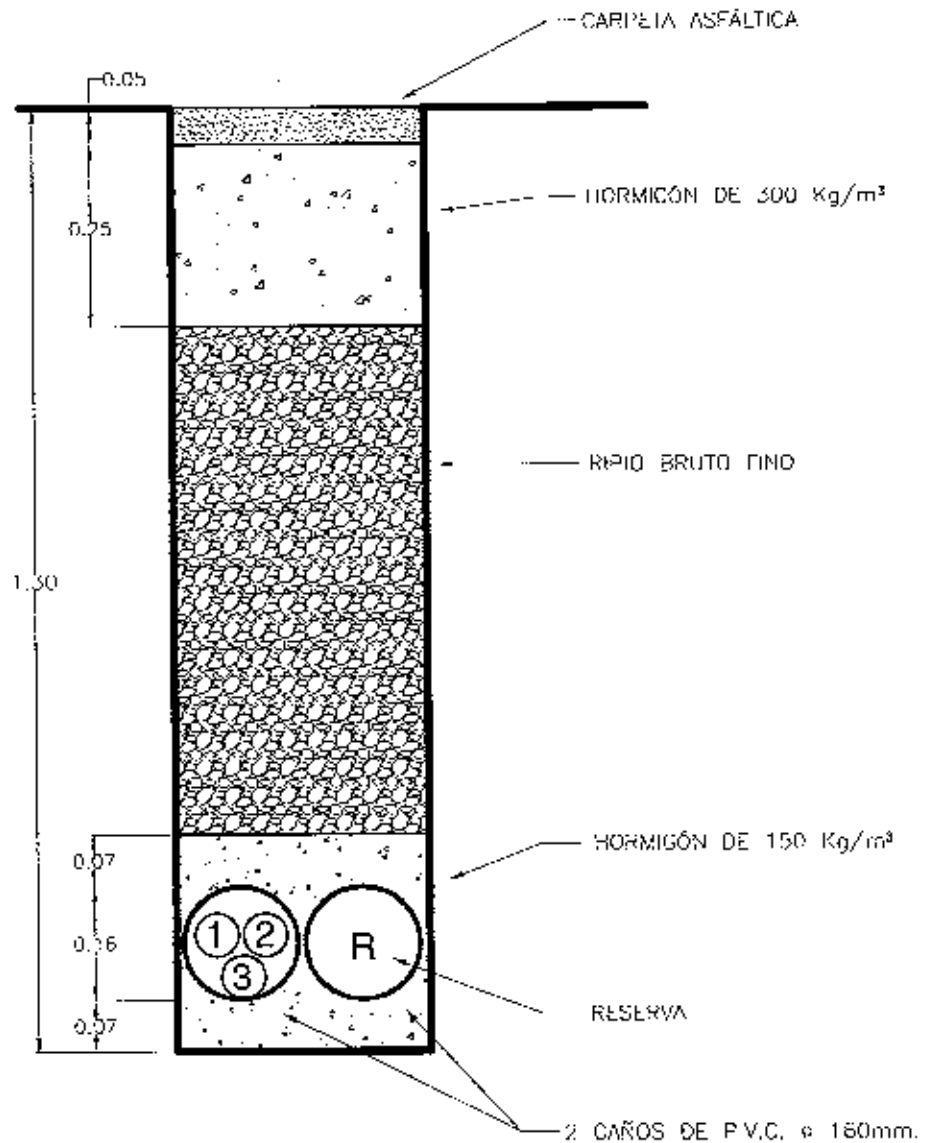
**EDET** EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE TUCUMÁN S.A.

GERENCIA TÉCNICA

TENDIDO SUBTERRÁNEO MEDIA TENSIÓN DOBLE TERNA

PROYECTADO: ING. R. GUENA	DIBUJADO: A. G. H. SANDOVAL	APROBADO: ING. O. CAMO	PLANO N°: DDCS N° 2
ESCALA: 1:000000	FECHA DE EMISIÓN: 03-10-2016	REEMPLAZA PLANO N°:	

# TENDIDO SUBTERRÁNEO MEDIA TENSIÓN SIMPLE TERNA, CRUCE DE CALLE



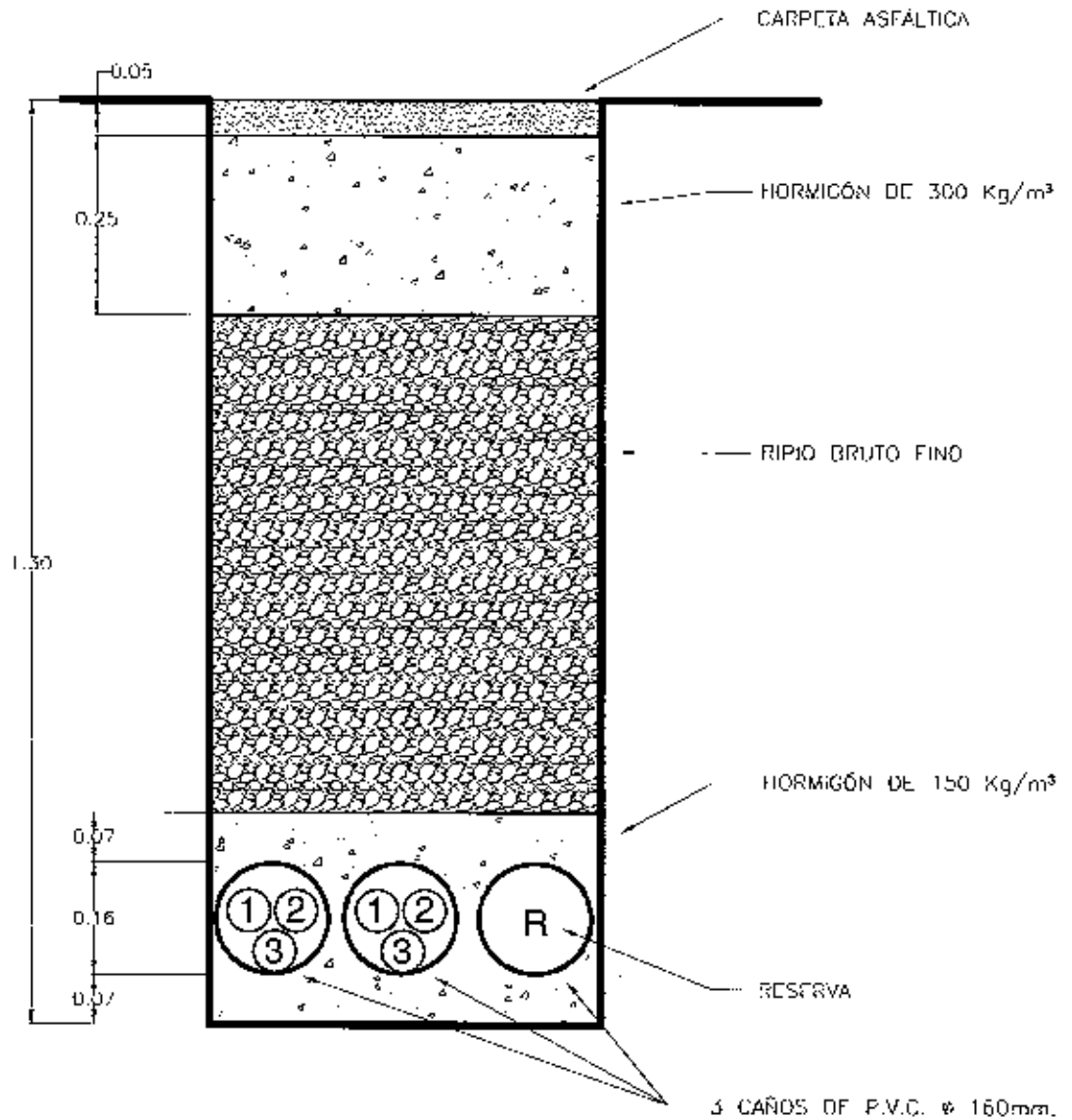
EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN  
ELÉCTRICA DE TUCUMÁN S.A.

TENDIDO SUBTERRÁNEO  
MEDIA TENSIÓN, SIMPLE TERNA,  
CRUCE DE CALLE

### GERENCIA TÉCNICA

PROYECTADO: INC. R. GUENA	DIBUJADO: Arc. H. SANDOVAL	APROBADO: ING. D. CANO	PLANO N°: DDCS N° 3
ESCALA: 1:000000	FECHA DE EMISIÓN: 03-10-2016	REEMPLAZA PLANO N°:	

**TENDIDO SUBTERRANEO MEDIA TENSION  
DOBLE TERNA O TRIPLE TERNA  
CRUCE DE CALLE**



EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN  
ELECTRICA DE TUCUMÁN S.A.

**GERENCIA TÉCNICA**

**TENDIDO SUBTERRANEO  
MEDIA TENSION,  
DOBLE TERNA O TRIPLE TERNA,  
CRUCE DE CALLE**

PROYECTADO:  
ING. R. GJENIA

DIBUJADO:  
Arg. H. SANDOVAI

APROBADO:  
ING. D. CAND

PLANO Nº:  
DDCS Nº 4

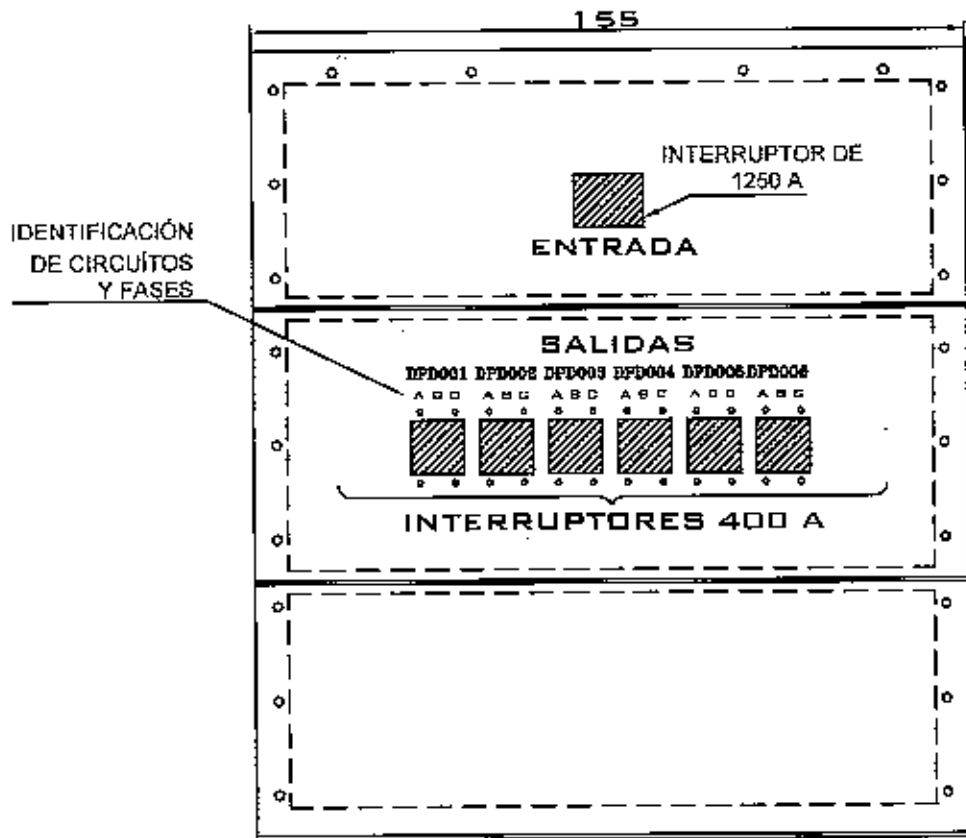
ESCALA:  
1:000000

FECHA DE EMISION:  
05-10-2016

REEMPLAZA PLANO N°.



# TABLERO DE BAJA TENSION DE CÁMARA IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITOS Y FASES

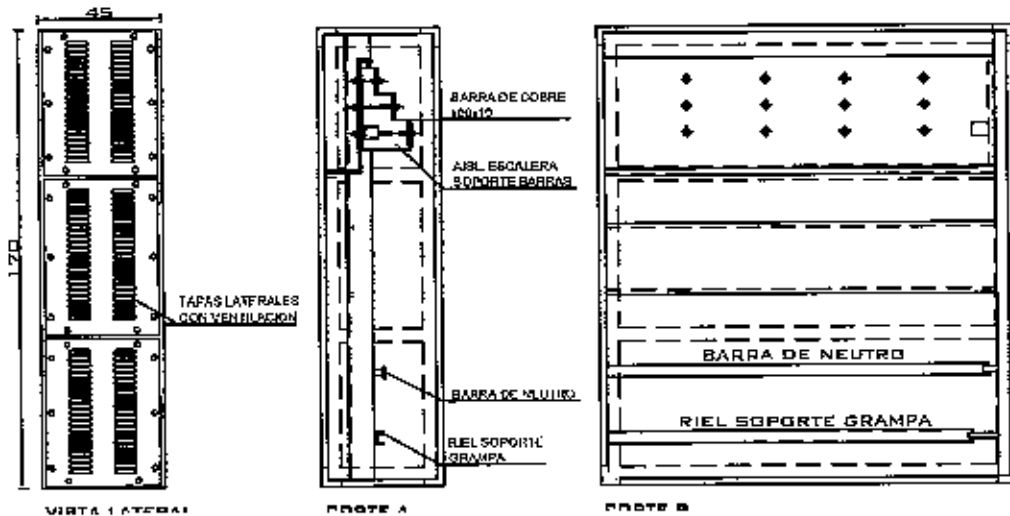


VISTA ANTERIOR

LADO IZQUIERDO



AGENTE



EMPRESA DE DISTRIBUCION  
ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.

TABLERO DE BAJA TENSION  
DE CÁMARA  
IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITOS  
Y FASES

GERENCIA TÉCNICA

PROYECTADO:  
ING. R. GIJENA

DIBUJADO:  
Arg. H. SANDOVAL

APROBADO:  
ING. D. CANO

PLANO N°:

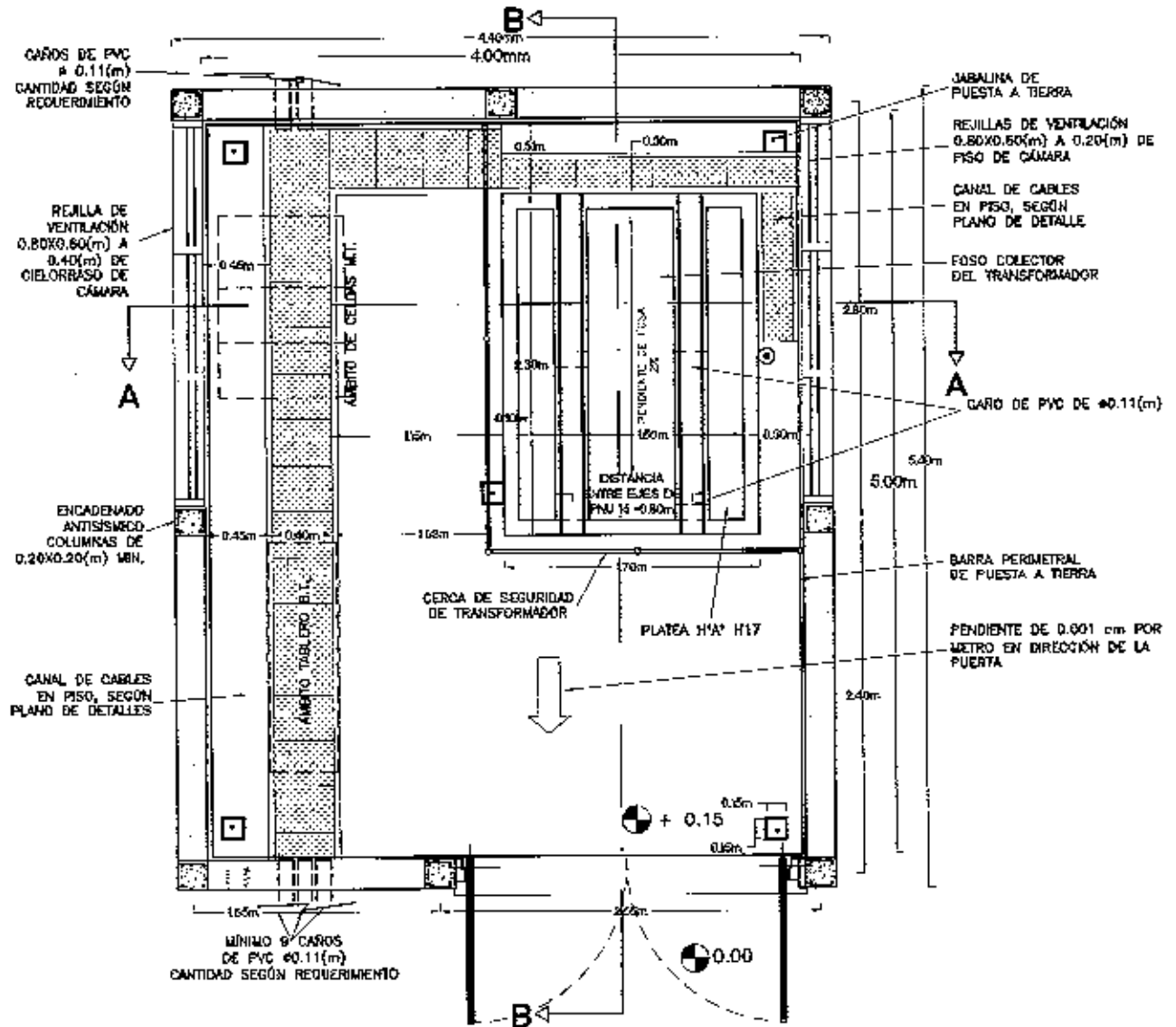
ESCALA:  
1:000000

FECHA DE EMISION:  
03-10-2016

REEMPLAZA PLANO N°:

DDCS N° 5

**CÁMARA TRANSFORMADORA A NIVEL  
CONSTRUCCIÓN CIVIL  
VISTA PLANTA**



**PLANTA**  
ANTEPROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CIVIL



EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE TUCUMÁN S.A.

**CÁMARA TRANSFORMADORA A NIVEL  
CONSTRUCCIÓN CIVIL  
VISTA PLANTA**

GERENCIA TÉCNICA

PROYECTADO:  
ING. R. GUJENA

ESCALA:  
1:000000

DIBUJADO:  
Arg. H. SANDOVAL

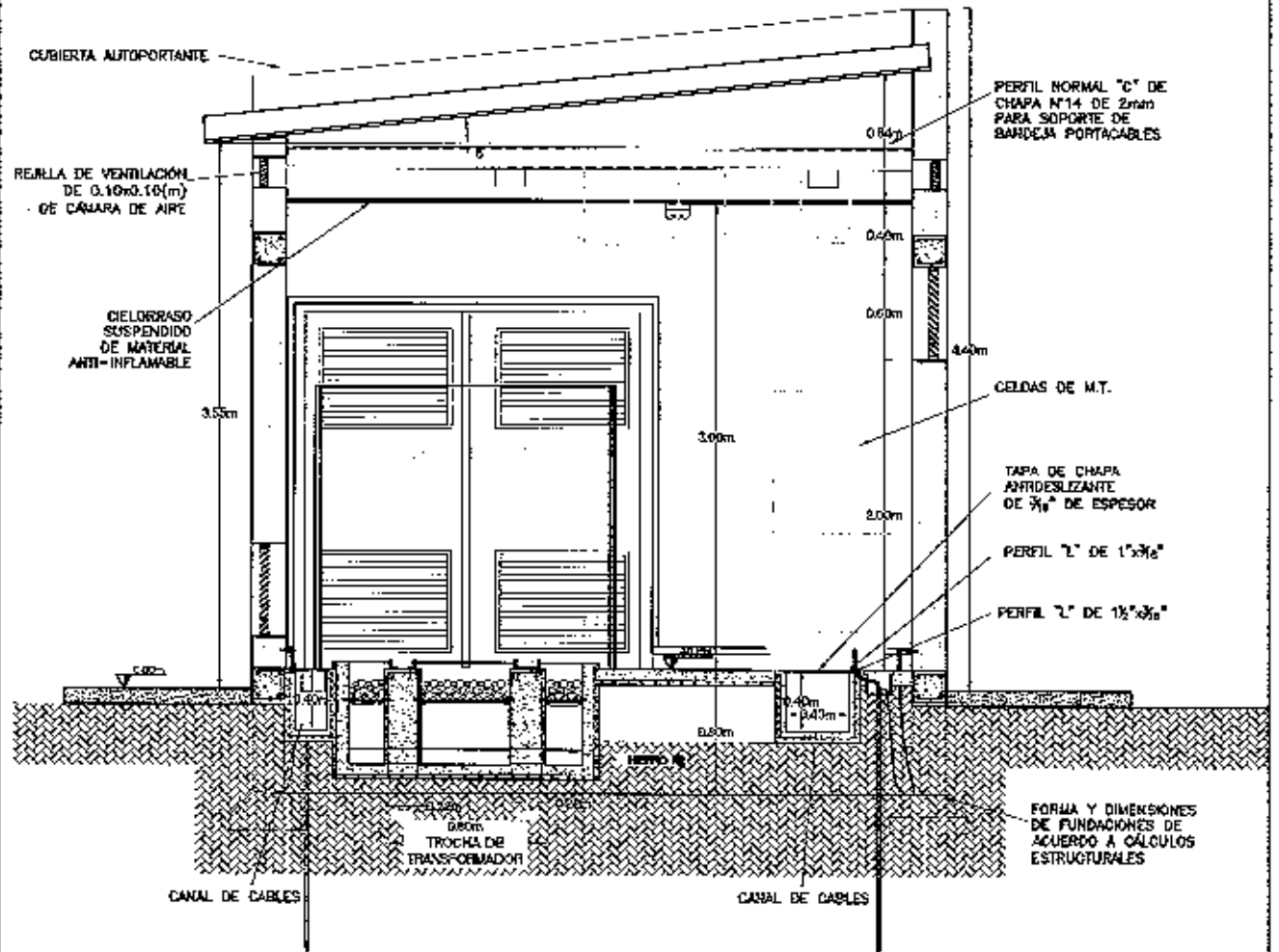
FECHA DE EMISIÓN:  
03-10-2016

APROBADO:  
ING. D. CANO

REEMPLAZA PLANO N°:

PLANO N°:  
DDCS N° 6

**CÁMARA TRANSFORMADORA A NIVEL  
CONSTRUCCIÓN CIVIL  
CORTE A-A**



**CORTE A-A**  
ANTEPROYECTO DE CONSTRUCCION CIVIL



EMPRESA DE DISTRIBUCION  
ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.

**CÁMARA TRANSFORMADORA A NIVEL  
CONSTRUCCIÓN CIVIL  
CORTE A-A**

**GERENCIA TÉCNICA**

PROYECTADO:  
ING. R. GJENA

DIBUJADO:  
Arg. H. SANDOVAL

APROBADO:  
ING. D. CANO

PLANO N°:

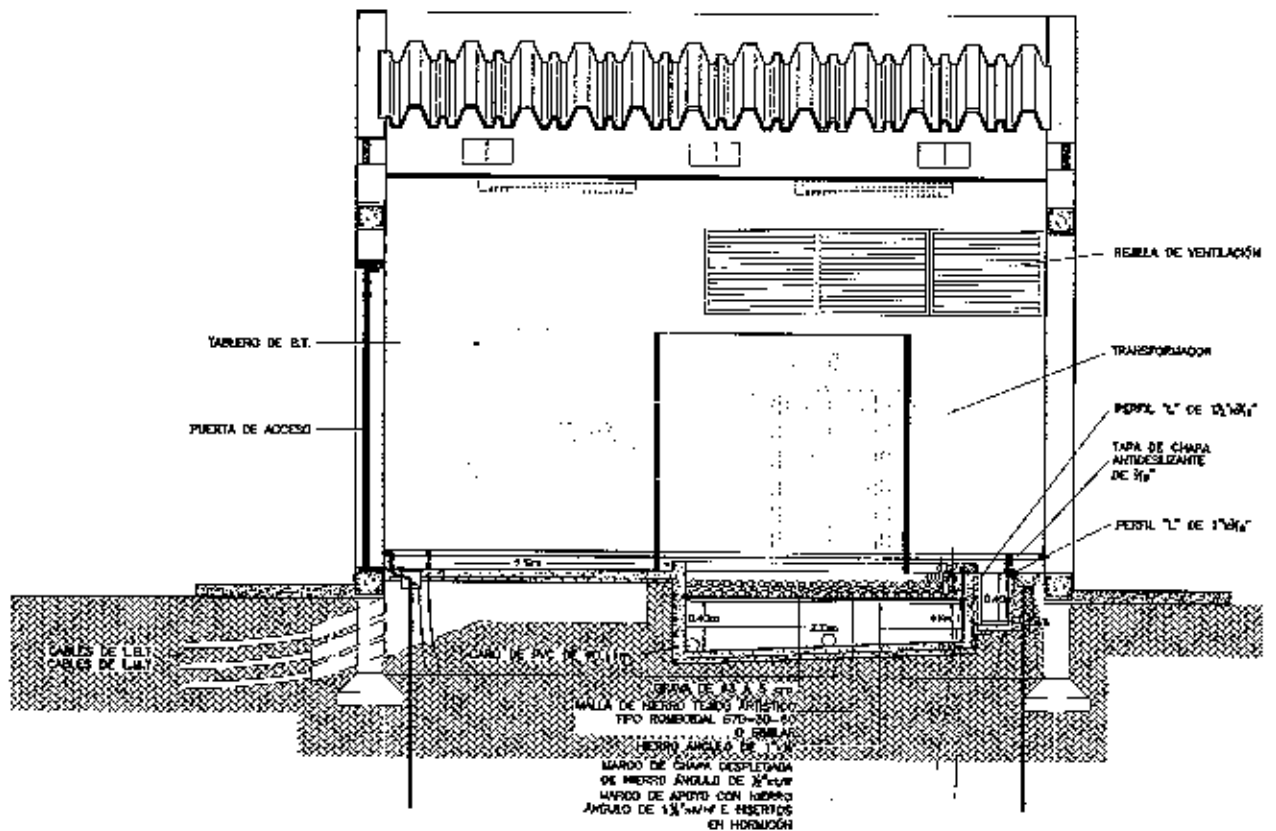
ESCALA:  
1:000000

FECHA DE EMISIÓN:  
03-10-2016

REEMPLAZA PLANO N°:

DACS N° 7

**CÁMARA TRANSFORMADORA A NIVEL  
CONSTRUCCIÓN CIVIL  
CORTE B-B**



**CORTE B-B**  
ANTEPROYECTO DE CONSTRUCCION CIVIL



EMPRESA DE DISTRIBUCION  
ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.

**CÁMARA TRANSFORMADORA A NIVEL  
CONSTRUCCIÓN CIVIL  
CORTE B-B**

**GERENCIA TÉCNICA**

PROYECTADO:  
ING. R. GIJENA

DIBUJADO:  
Arg. H. SANDOVAL

APROBADO:  
ING. D. CANO

PLANO N°:

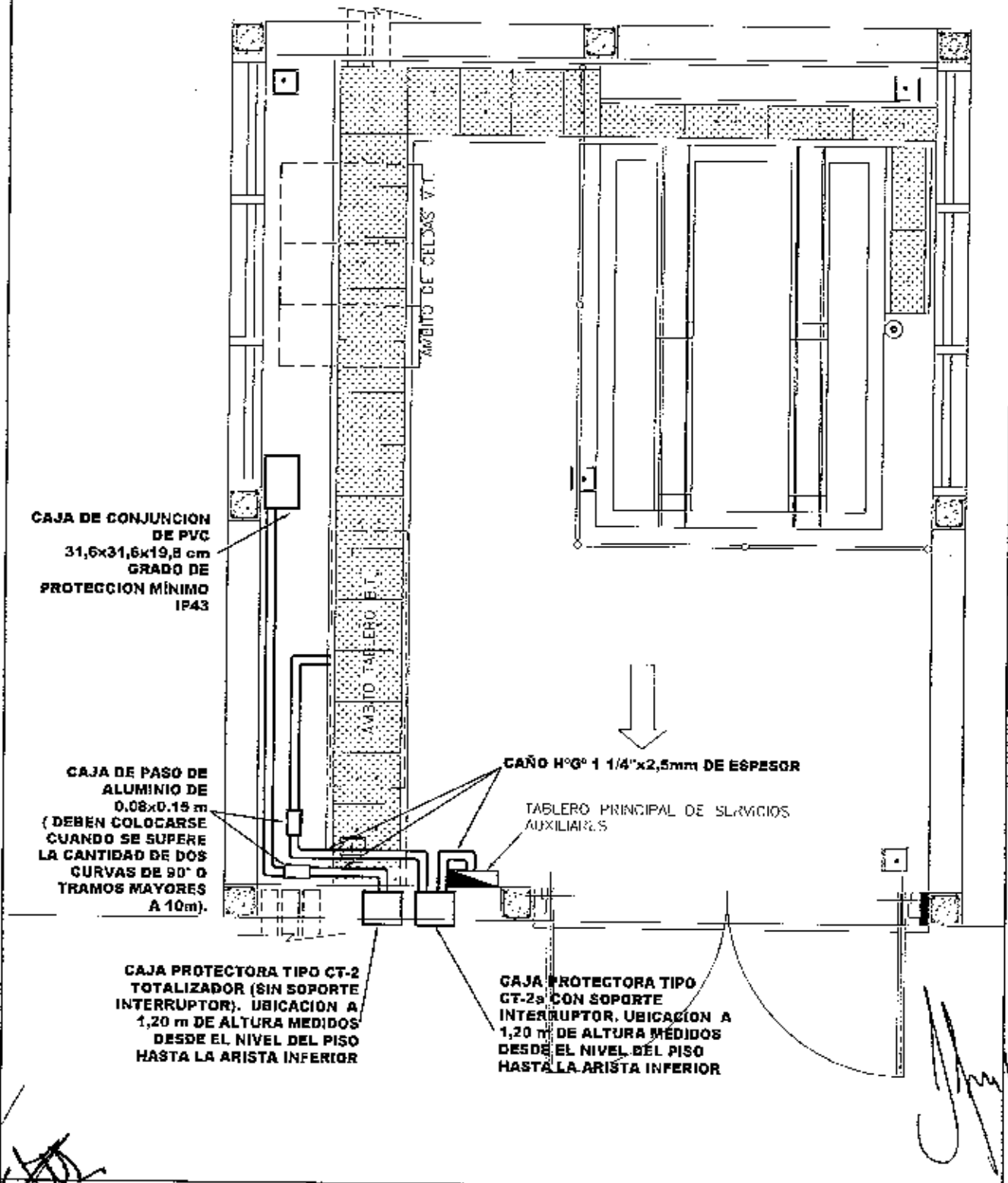
ESCALA:  
1:000000

FECHA DE EMISIÓN:  
03-10-2016

REEMPLAZA PLANO N°:

DDCS N° 8

**SERVICIOS GENERALES  
CÁMARA TRANSFORMADORA A NIVEL,  
VISTA EN PLANTA**



**CAJA DE CONJUNCIÓN DE PVC**  
31,6x31,6x19,8 cm  
GRADO DE PROTECCIÓN MÍNIMO IP43

**CAJA DE PASO DE ALUMINIO DE 0,08x0,15 m**  
(DEBEN COLOCARSE CUANDO SE SUPERE LA CANTIDAD DE DOS CURVAS DE 90° O TRAMOS MAYORES A 10m).

**CAÑO Hº 1 1/4"x2,5mm DE ESPESOR**

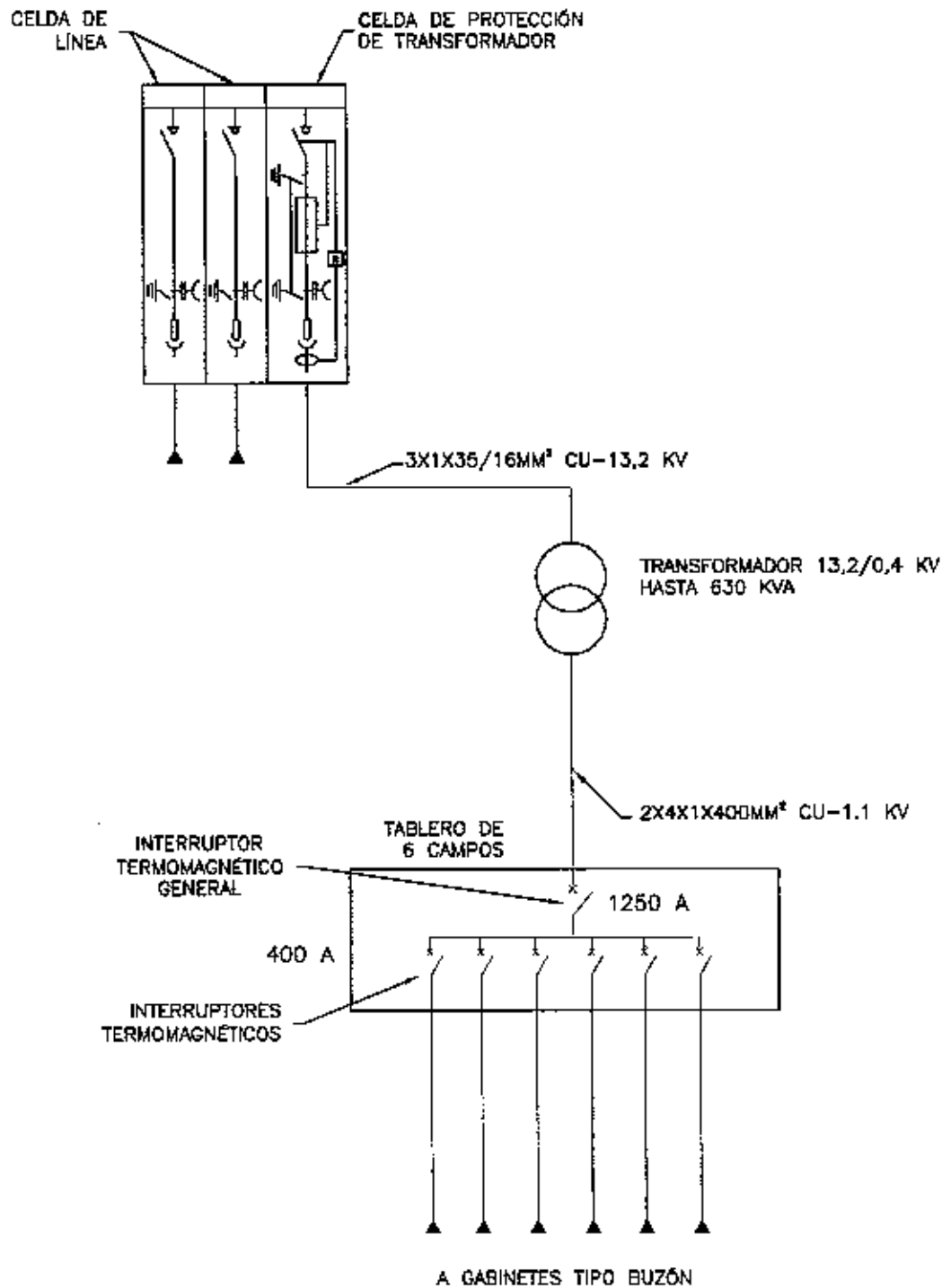
TABLERO PRINCIPAL DE SERVICIOS AUXILIARES

**CAJA PROTECTORA TIPO CT-2 TOTALIZADOR (SIN SOPORTE INTERRUPTOR). UBICACIÓN A 1,20 m DE ALTURA MEDIDOS DESDE EL NIVEL DEL PISO HASTA LA ARISTA INFERIOR**

**CAJA PROTECTORA TIPO CT-2ª CON SOPORTE INTERRUPTOR. UBICACIÓN A 1,20 m DE ALTURA MEDIDOS DESDE EL NIVEL DEL PISO HASTA LA ARISTA INFERIOR**

<p><b>EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE TUCUMÁN S.A.</b></p>		<p><b>SERVICIOS GENERALES CÁMARA TRANSFORMADORA A NIVEL, VISTA EN PLANTA</b></p>	
		<p><b>GERENCIA TÉCNICA</b></p>	
PROYECTADO: ING. R. GJENA	DIBUJADO: Arg. H. SANDOVAL	APROBADO: ING. D. CANG	PLANO N°: DDCS N° 09
ESCALA: 1:000000	FECHA DE EMISIÓN: 03-10-2016	REEMPLAZA PLANO N°:	

# CÁMARA TRANSFORMADORA 13,2kV/0,4/0,23kV UNIFILAR GENERAL



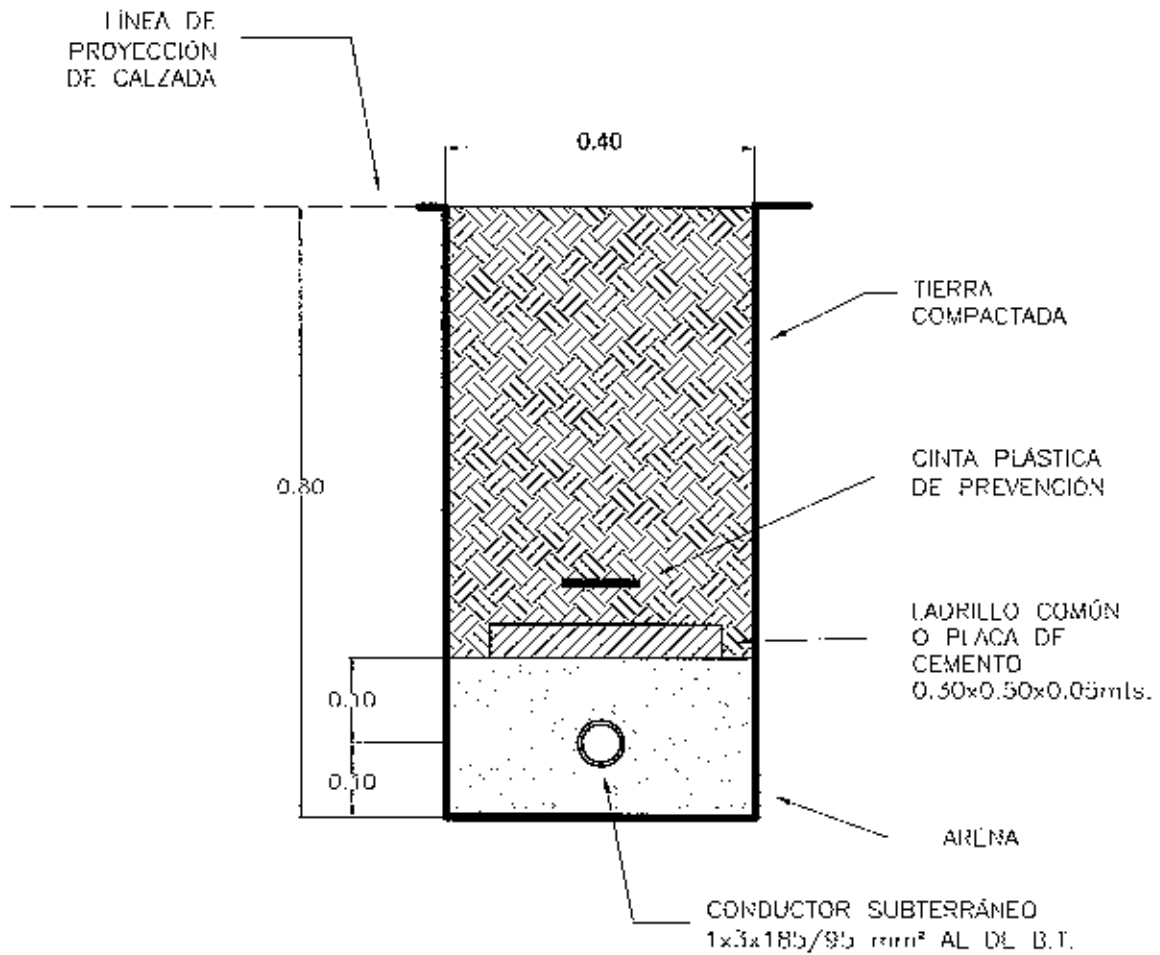
EMPRESA DE DISTRIBUCION  
ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.

CÁMARA TRANSFORMADORA  
13,2kV/0,4/0,23kV  
UNIFILAR GENERAL

### GERENCIA TÉCNICA

PROYECTADO: ING. R. GJENA	DIBUJADO: Arq. H. SANDOVAL	APROBADO: ING. D. CANO	PLANO N°: DDCS N°10
ESCALA: 1:00000	FECHA DE EMISION: 03-10-2016	REEMPLAZA PLANO N°:	

# TENDIDO SUBTERRÁNEO DE BAJA TENSION



EMPRESA DE DISTRIBUCION  
ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.

**TENDIDO SUBTERRÁNEO DE BAJA TENSION**

**GERENCIA TÉCNICA**

PROYECTADO:  
ING. R. GUINA

DISUJADO:  
Arg. H. SANDOVAL

APROBADO:  
ING. D. CANO

PLANO N°:

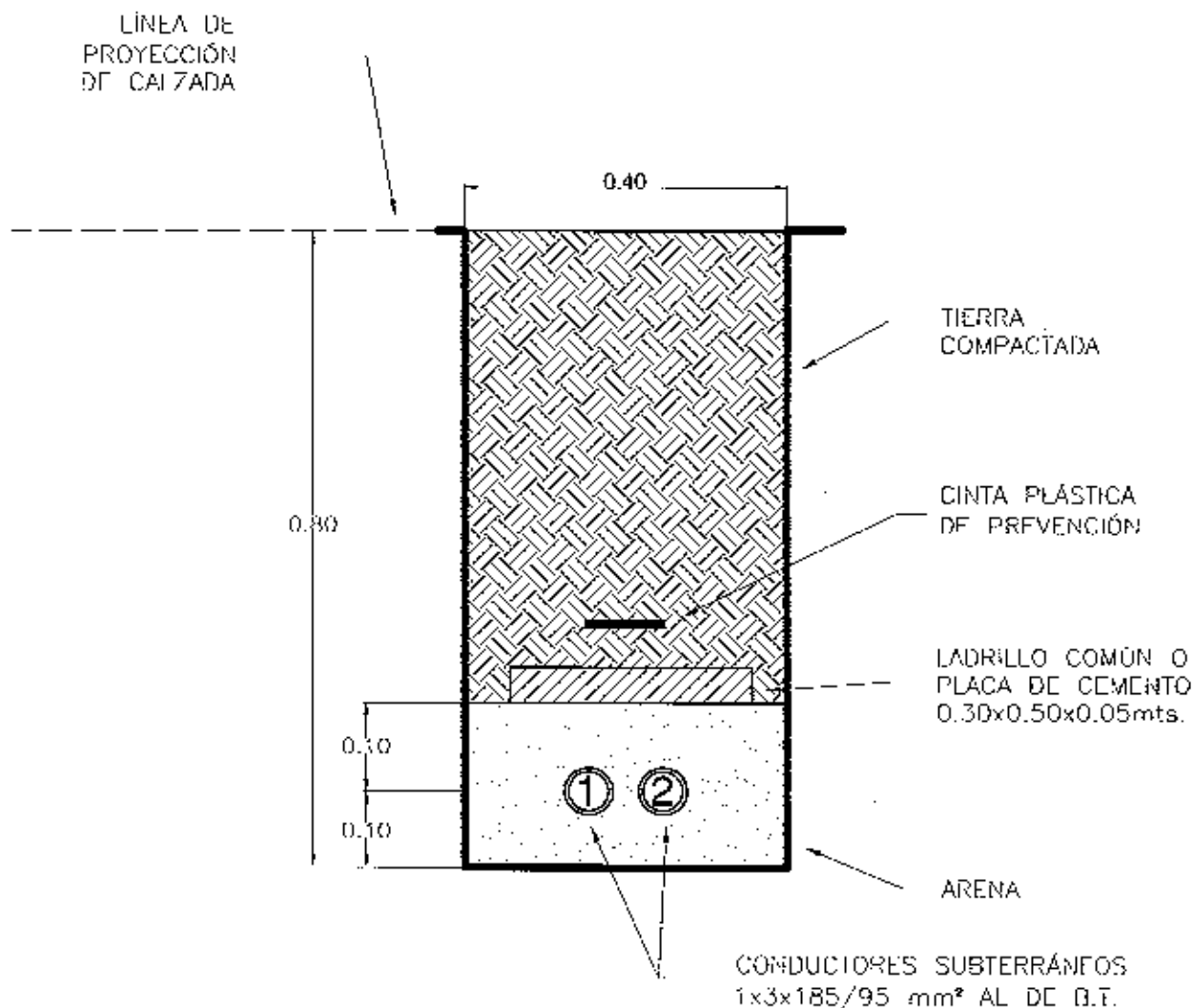
ESCALA:  
1:000000

FECHA DE EMISION:  
05-10-2016

REEMPLAZA PLANO N°:

**DDCS N° 11**

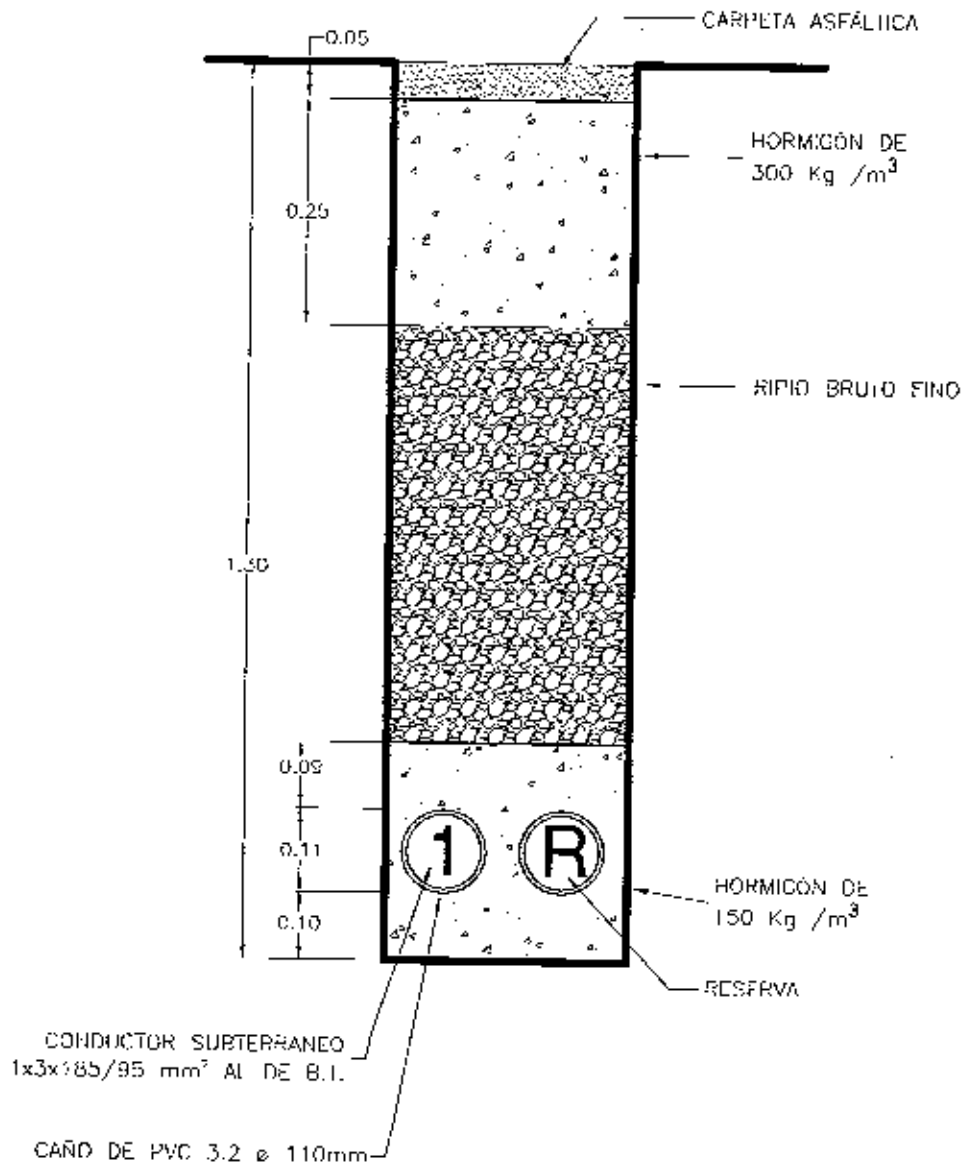
# TENDIDO SUBTERRÁNEO DE BAJA TENSION (DOS CIRCUITOS)



<b>EMPRESA DE DISTRIBUCION ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.</b>		<b>TENDIDO SUBTERRÁNEO DE BAJA TENSION (DOS CIRCUITOS)</b>	
<b>GERENCIA TÉCNICA</b>			
PROYECTADO: ING. R. GUENA	DIBUJADO: Arg. II. SANDOVAL	APROBADO: ING. D. CANO	PLANO N°: <b>DDCS N° 12</b>
ESCALA: 1:000000	FECHA DE EMISION: 05 10 2015	REEMPLAZA PLANO N°:	



**TENDIDO SUBTERRÁNEO BAJA TENSION  
SIMPLE TERNA  
CRUCE DE CALLE**



*[Handwritten signature]*



EMPRESA DE DISTRIBUCION  
ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.

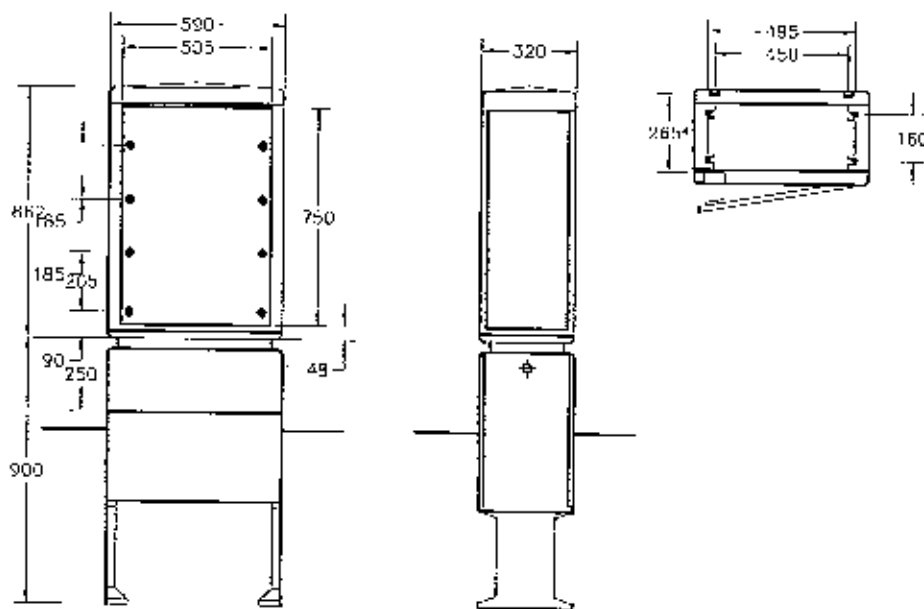
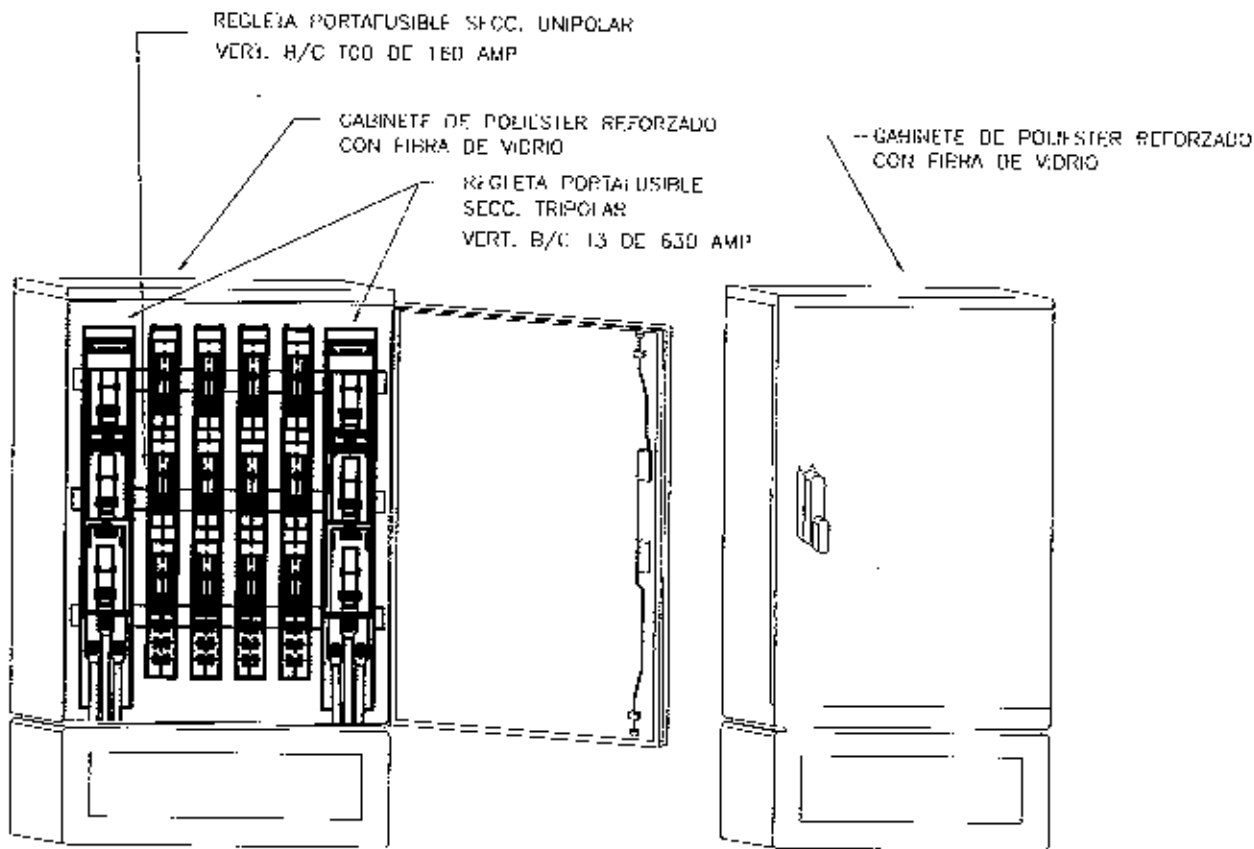
**TENDIDO SUBTERRÁNEO  
BAJA TENSION, SIMPLE TERNA,  
CRUCE DE CALLE**

**GERENCIA TÉCNICA**

PROYECTADO: ING. R. GILNA	DIBUJADO: Arg. H. SANDOVAL	APROBADO: ING. D. CARO	PLANO N°: <b>DDCS N° 13</b>
ESCALA: 1:000000	FECHA DE EMISION: 03-10-2016	REEMPLAZA PLANO N°:	

*[Handwritten notes and signatures]*

# GABINETE TIPO BUZÓN



*[Handwritten signature]*



EMPRESA DE DISTRIBUCION  
ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.

GERENCIA TÉCNICA

GABINETE TIPO BUZÓN

PROYECTADO:  
ING. R. GUENA

DIBUJADO:  
Arg. H. SANDOVAL

APROBADO:  
ING. D. CANO

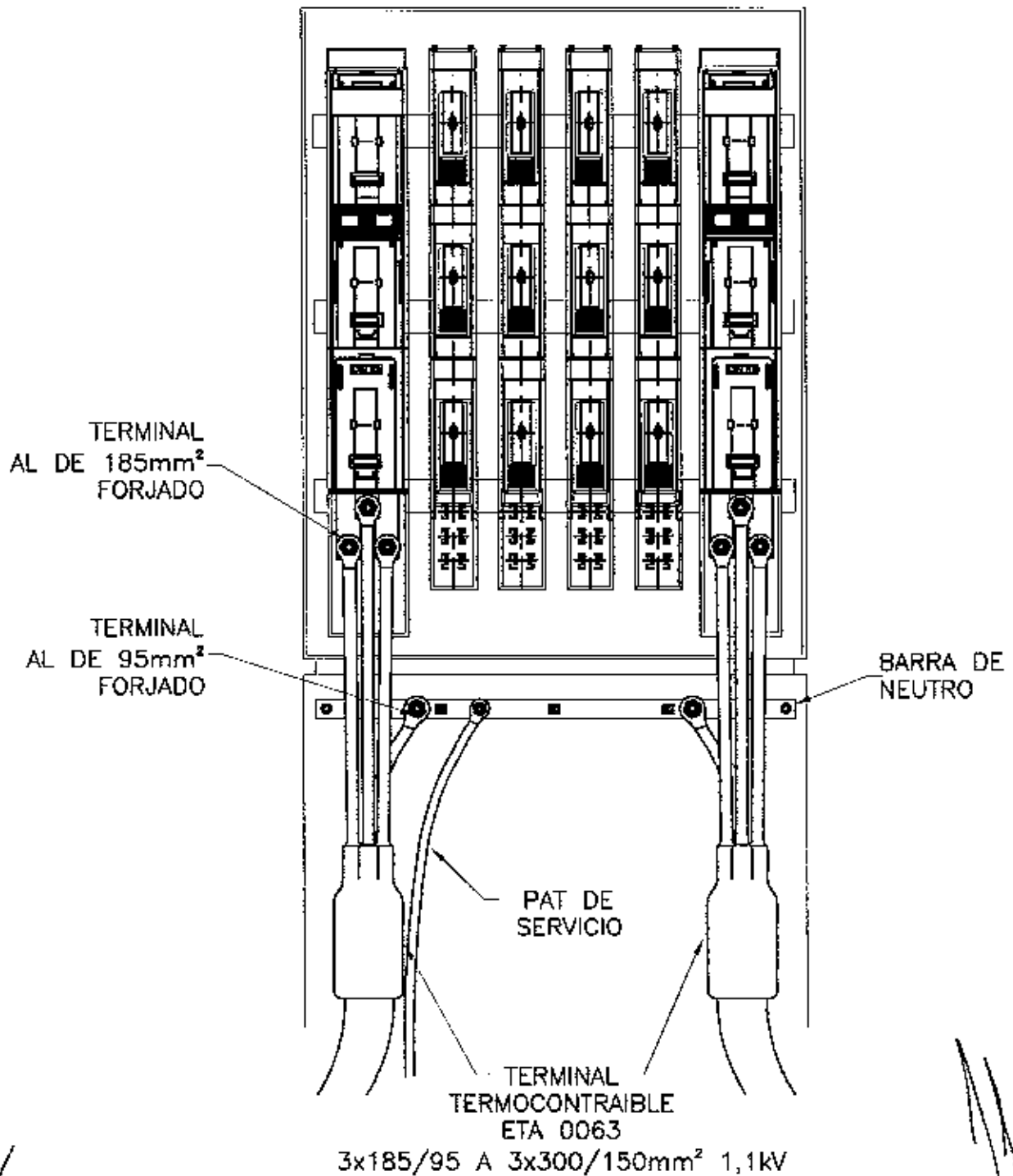
PLANO N°:  
DDCS N° 14

ESCALA:  
1:000000

FECHA DE EMISION:  
03-10-2016

REEMPLAZA PLANO N°:

# CONEXIÓN A GABINETE TIPO BUZÓN



3x185/95 A 3x300/150mm<sup>2</sup> 1,1kV



EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN  
ELECTRICA DE TUCUMÁN S.A.

CONEXIÓN A GABINETE TIPO BUZÓN

GERENCIA TÉCNICA

PROYECTADO:  
ING. R. GJEMA

DISEÑADO:  
Arq. H. SANDOVAL

APROBADO:  
ING. D. CANO

PLANO N°:  
DDCS N° 15

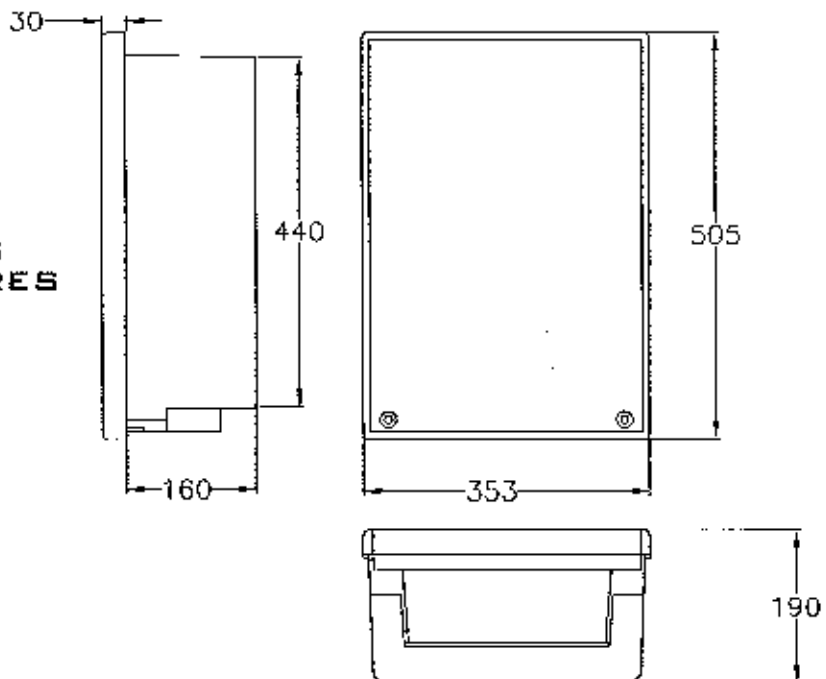
ESCALA:  
1:000000

FECHA DE EMISIÓN:  
03-10-2016

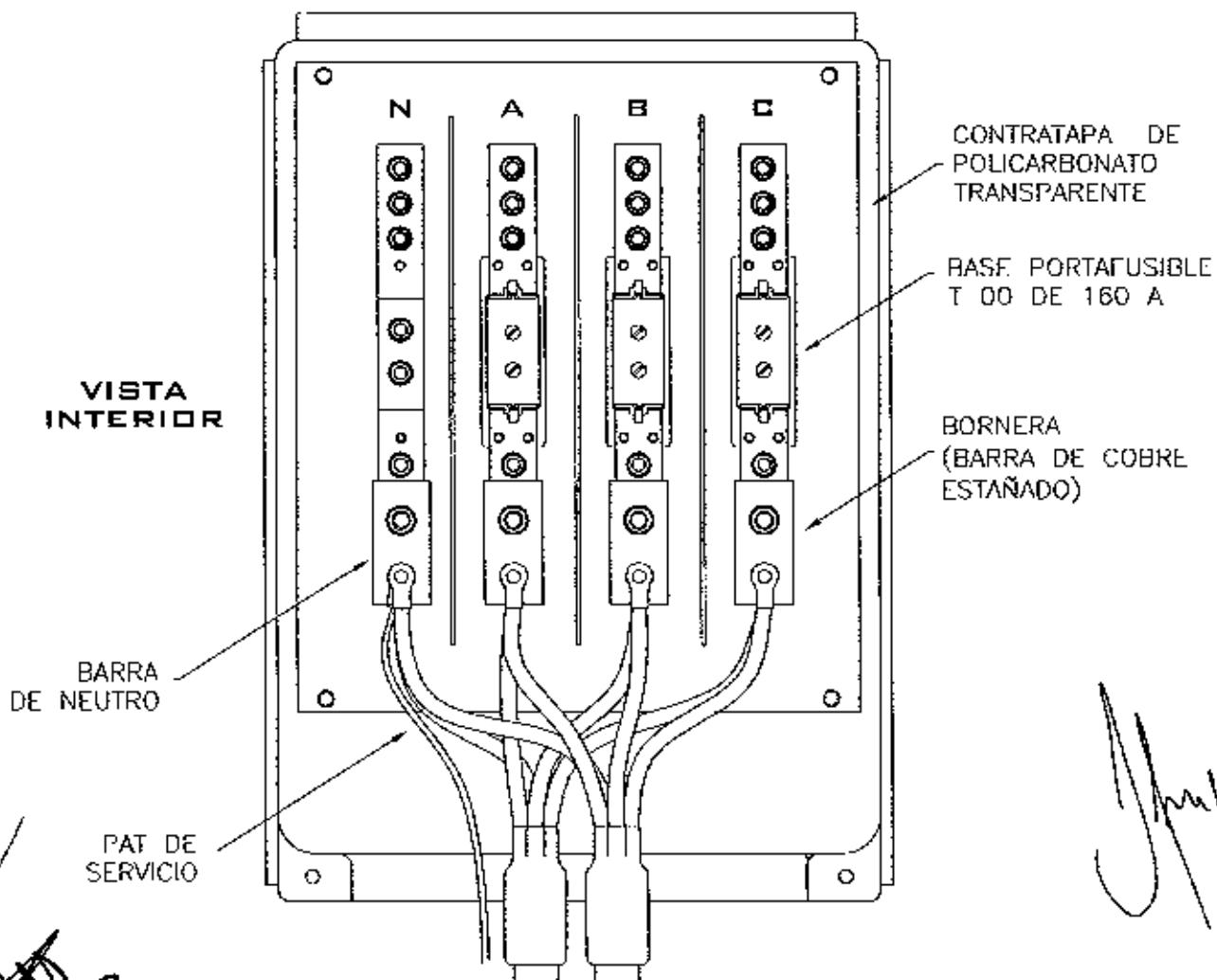
REEMPLAZA PLANO N°:

# CAJA TOMA GENERAL DE PROTECCIÓN

VISTAS EXTERIORES



VISTA INTERIOR



**EDET** EMPRESA DE DISTRIBUCION ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.

CAJA TOMA GENERAL DE PROTECCIÓN

GERENCIA TÉCNICA

PROYECTADO:  
ING. R. GIJENA

DIBUJADO:  
Arq. H. SANDOVAL

APROBADO:  
ING. D. CANO

PLANO N°:

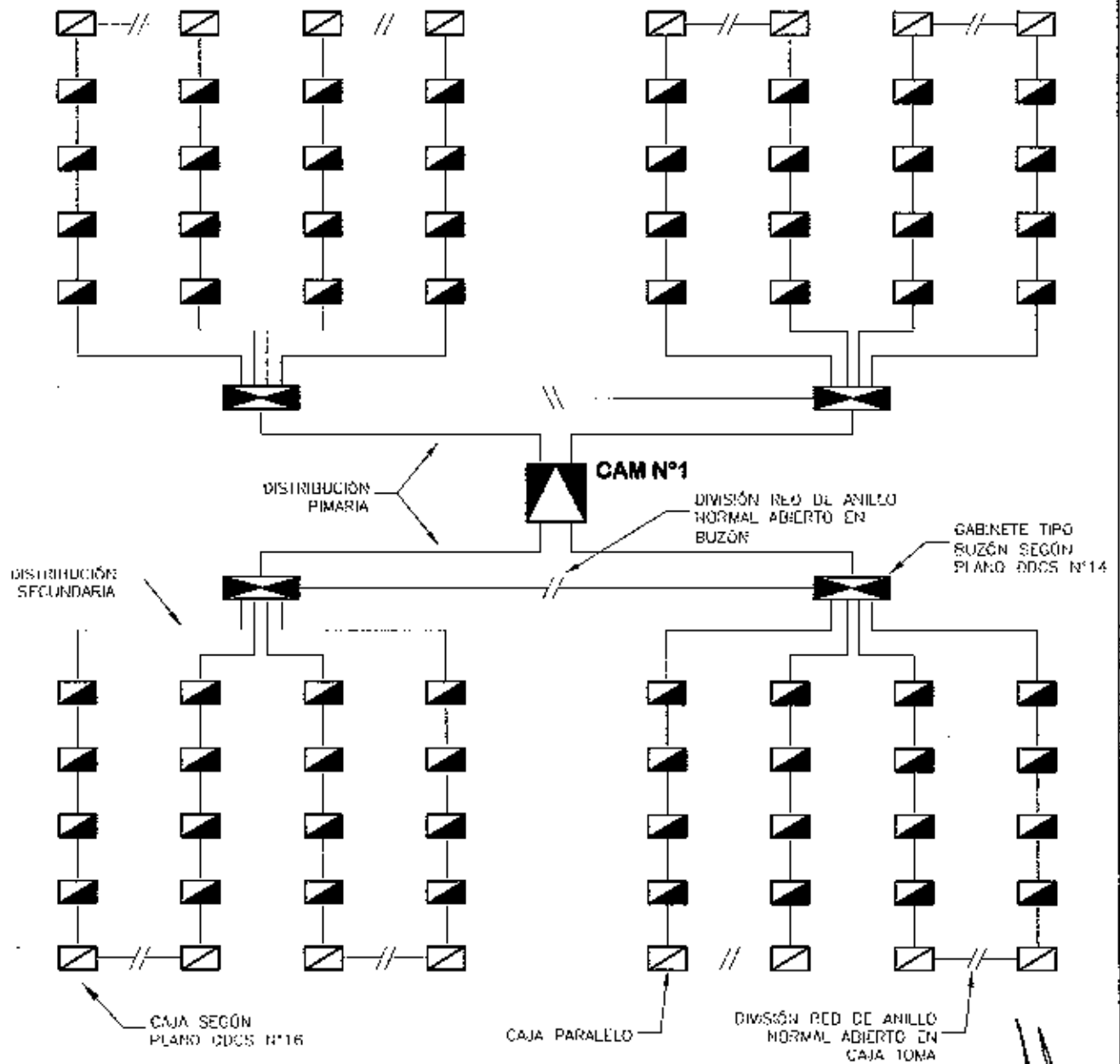
ESCALA:  
1:000000

FECHA DE EMISION:  
03-10-2016

REEMPLAZA PLANO N°:

DDCS N°16

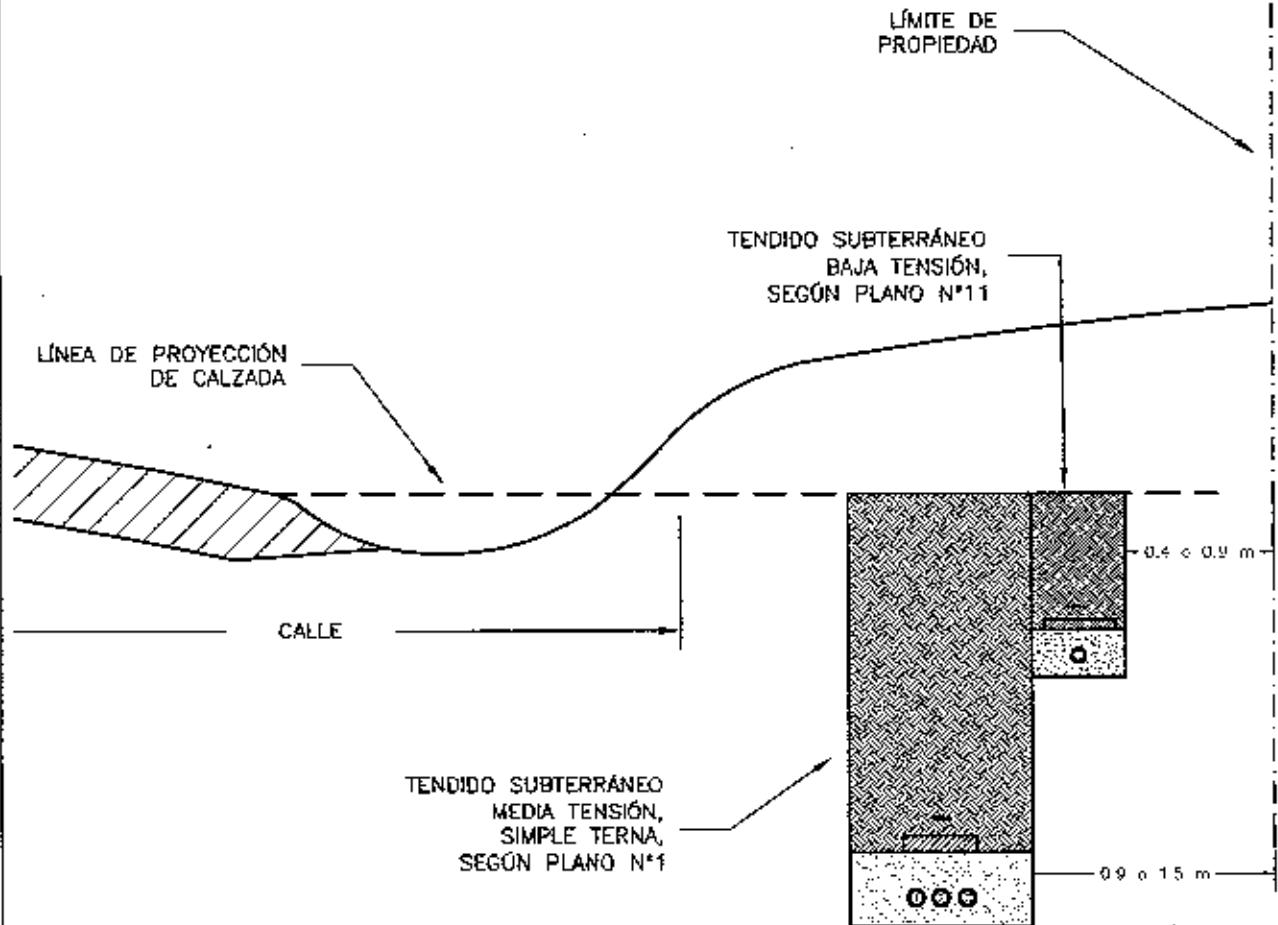
# EJEMPLO DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA EN BAJA TENSIÓN



NOTA: SE ACEPTARÁN COMO MÁXIMO 5 CAJAS TOMAS POR CADA SALIDA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA.

<b>EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE TUCUMÁN S.A.</b>		<b>EJEMPLO DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA EN BAJA TENSIÓN</b>	
<b>GERENCIA TÉCNICA</b>			
PROYECTADO: ING. R. G. JFNA	DISEÑADO: Arg. H. SANDOVAL	APROBADO: ING. O. CANO	PLANO N°: <b>DDCS N° 17</b>
ESCALA: 1:000000	FECHA DE EMISIÓN: 03-10-2016	REEMPLAZA PLANO N°:	

# TENDIDO SUBTERRÁNEO DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN



EMPRESA DE DISTRIBUCION  
ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.

TENDIDO SUBTERRÁNEO  
DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

### GERENCIA TÉCNICA

PROYECTADO:  
ING. R. GWENA

DIBUJADO:  
Arg. H. SANDOVAL

APROBADO:  
ING. D. CANO

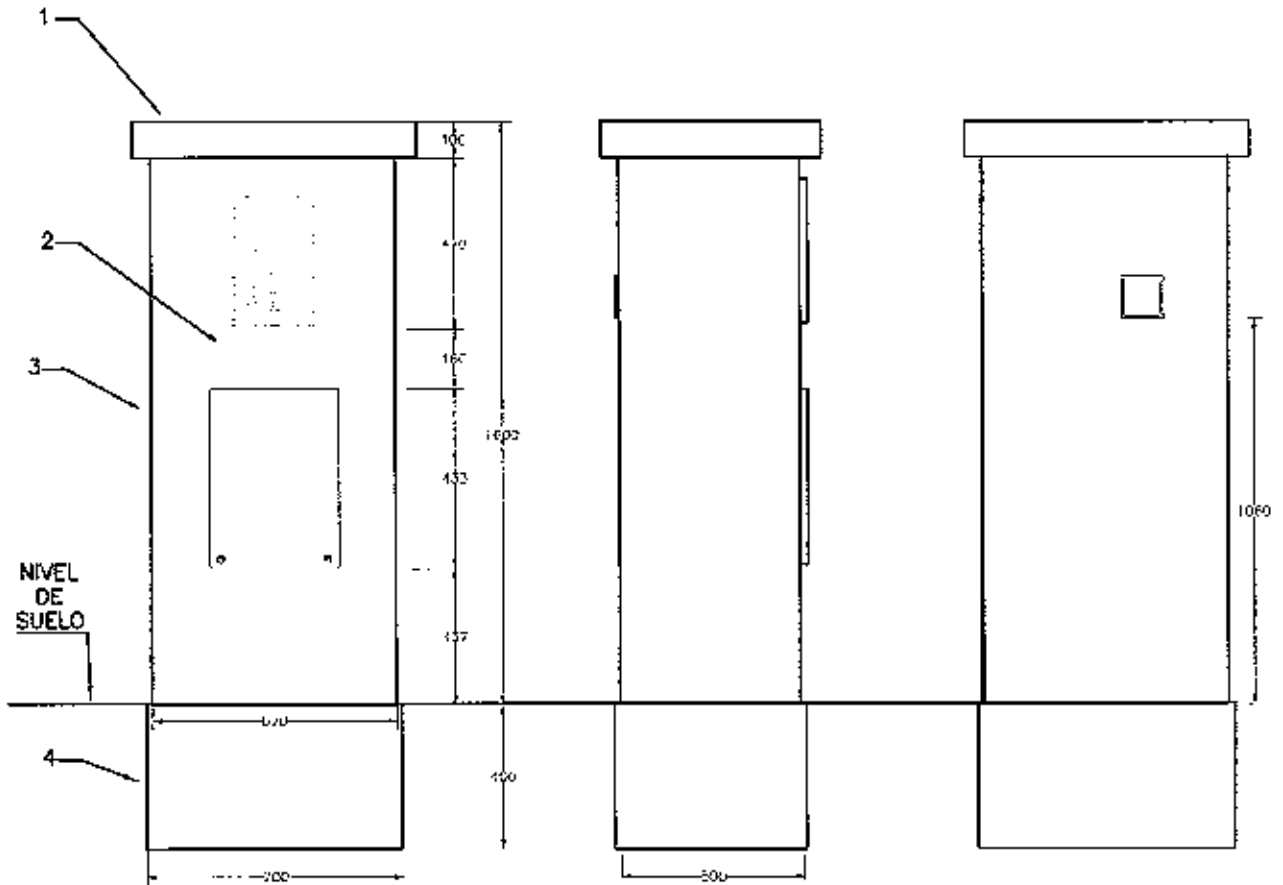
PLANO N°:  
DDCS N°18

ESCALA:  
1:000000

FECHA DE EMISION:  
03-10-2016

REEMPLAZA PLANO N°:

# PILAR DE ACOMETIDA OPCIÓN I SIMPLE



**REFERENCIAS:**

1-LOSETA DE HORMIGÓN PREMOLDEADO DE ESPESOR MIN. 5cm, PINTADA CON TRES CAPAS DE LATEX EXTERIOR (COLOR A CRITERIO DEL CLIENTE)

2-MAPOSTERÍA LADRILLO COMÚN (15cm), HORMIGÓN ARMADO PREMOLDEADO U OTRO MATERIAL QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS DE RESISTENCIA MECÁNICA CORRESPONDIENTES.

3-CERRAMIENTO REALIZADO CON MALLA DE METAL DESPLEGADO RECUBIERTA DE AZOTADO CEMENTICIO EXTERIOR, PINTADO CON TRES CAPAS LATEX EXTERIOR (COLOR A CRITERIO DEL CLIENTE)

4-BASE DE HORMIGÓN CICLÓPEO DE 40cm DE PROFUNDIDAD.

**EDET** EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN  
ELECTRICA DE TUCUMÁN S.A.

**PILAR DE ACOMETIDA OPCIÓN I  
SIMPLE**

**GERENCIA TÉCNICA**

PROYECTADO:  
ING. R. GUENA

DIBUJADO:  
ARG. SANDOVAL GIL

APROBADO:  
ING. D. CANO

PLANO N°:

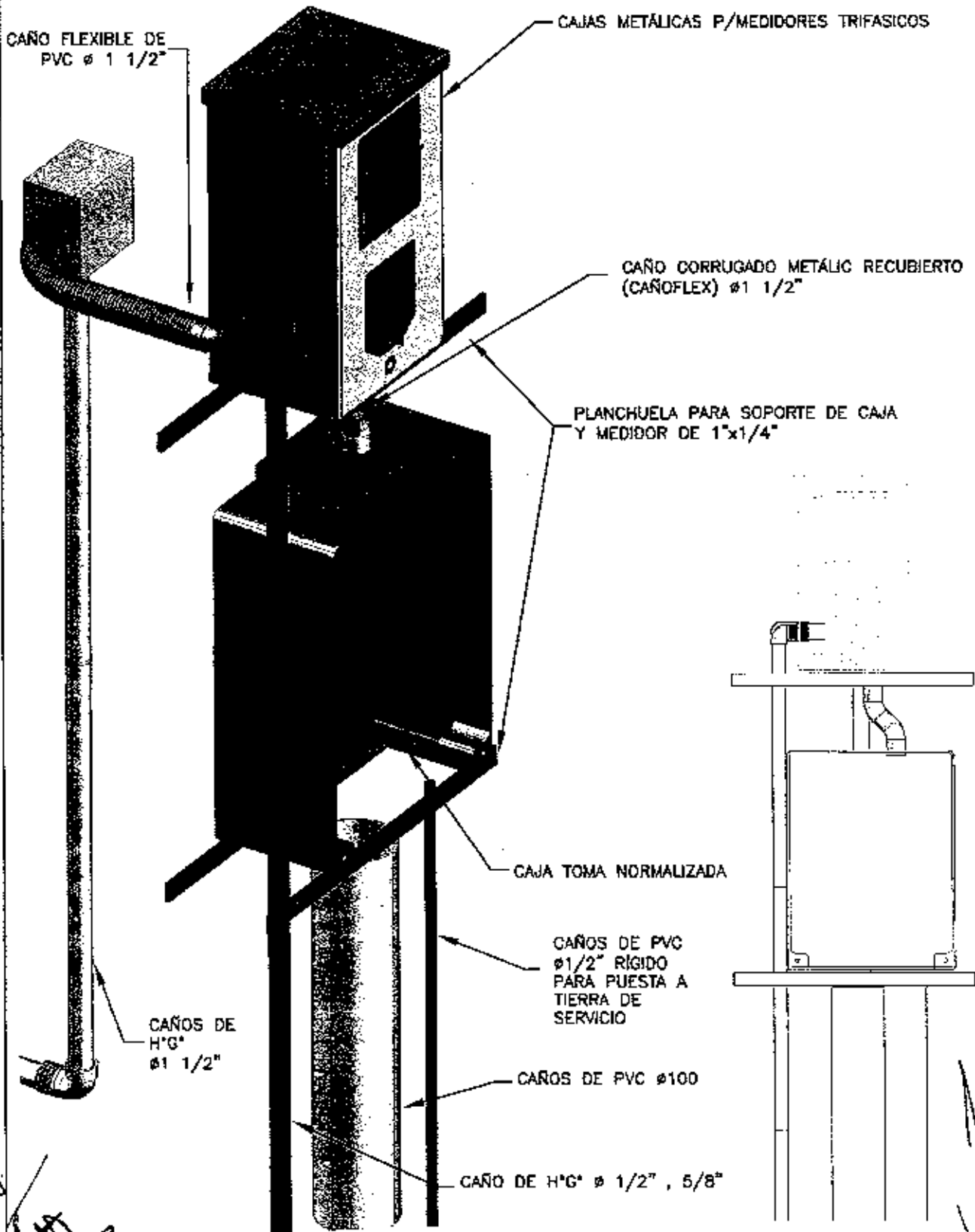
ESCALA:  
1:000000


FECHA DE EMISIÓN:  
03-10-2016

REEMPLAZA PLANO N°:  
000000

**DDCS N° 19**

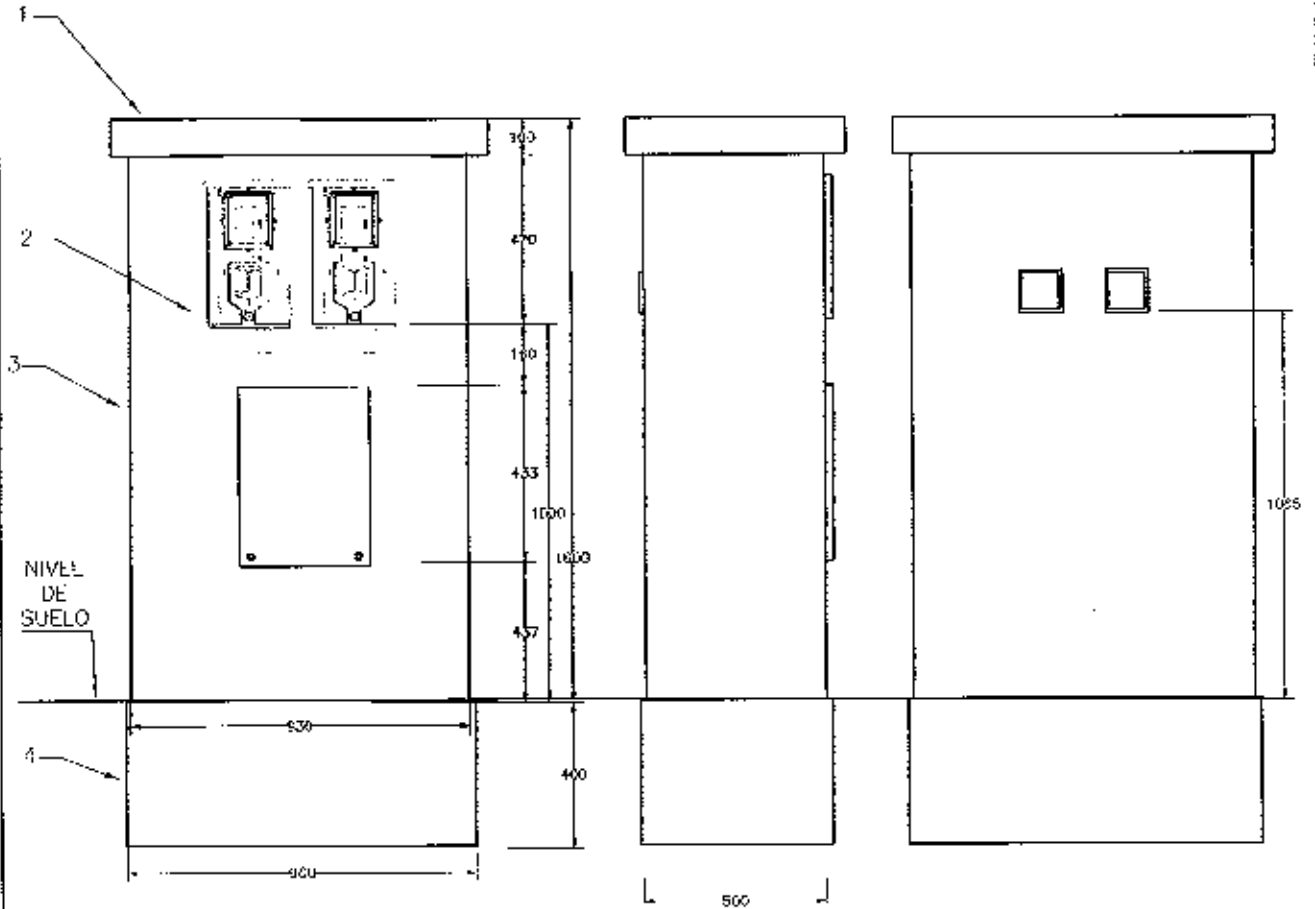
# PILAR DE ACOMETIDA OPCION I SIMPLE, DISEÑO INTERNO



 <b>EMPRESA DE DISTRIBUCION ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.</b>		<b>PILAR DE ACOMETIDA OPCION I SIMPLE, DISEÑO INTERNO</b>	
<b>GERENCIA TÉCNICA</b>			
PROYECTADO: ING. R. GIJENA	DIBUJADO: ARQ. SANDOVAL GIL	APROBADO: ING. D. CANO	PLANO N°: DDCS N° 20
ESCALA: 1:000000	FECHA DE EMISION: 03-10-2016	REEMPLAZA PLANO N°: 000000	



# PILAR DE ACOMETIDA OPCIÓN 1 DOBLE



**REFERENCIAS:**

- 1-LOSEJA DE HORMIGÓN PREMOULDEADO DE ESPESOR MIN. 5cm, PINTADA CON TRES CAPAS DE LATEX EXTERIOR (COLOR A CRITERIO DEL CLIENTE)
- 2-MAPOSTERIA LADRILLO COMÚN (15cm), HORMIGÓN ARMADO PREMOULDEADO U OTRO MATERIAL QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS DE RESISTENCIA MECÁNICA CORRESPONDIENTES.
- 3-CERRAMIENTO REALIZADO CON MALLA DE METAL DESPLIEGADO RECUBIERTA DE AZOTADO CFMFINICIO EXTERIOR, PINTADO CON TRES CAPAS LATEX EXTERIOR (COLOR A CRITERIO DEL CLIENTE)
- 4-BASE DE HORMIGÓN CICLOPFO DE 40cm DE PROFUNDIDAD



**EMPRESA DE DISTRIBUCION  
ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.**

**PILAR DE ACOMETIDA OPCIÓN 1  
DOBLE**

**GERENCIA TÉCNICA**

PROYECTADO: ING. R. GJENA	DIBUJADO: ARQ. SANDOVAL GIL	APROBADO: ING. D. CANO	PLANO N°: DDCS N° 21
ESCALA: 1:000000	FECHA DE EMISION: 03-10-2016	REEMPLAZA PLANO N°: 000000	

# PILAR DE ACOMETIDA OPCION I DOBLE, DISEÑO INTERNO

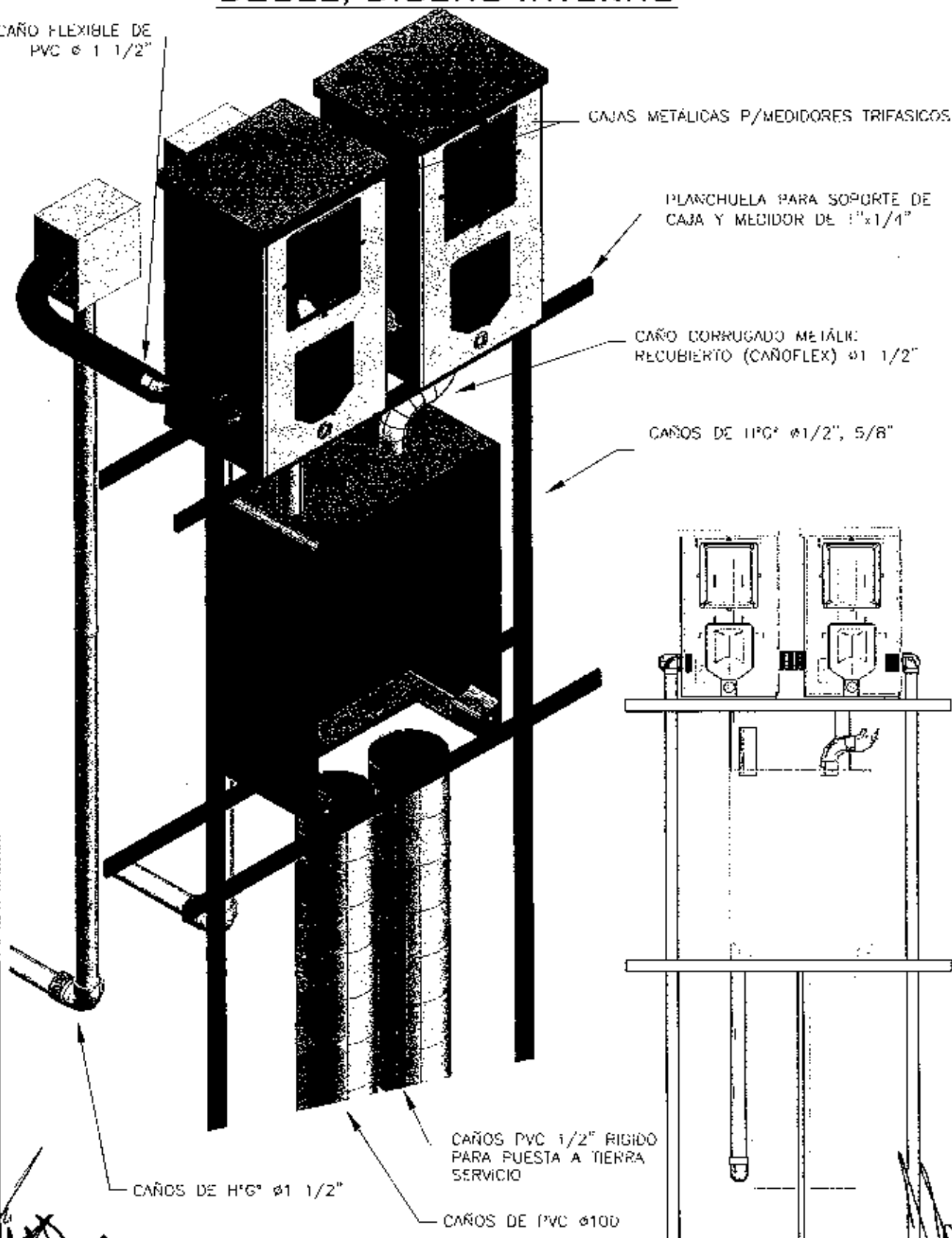
CAÑO FLEXIBLE DE  
PVC  $\phi$  1 1/2"

CAJAS METÁLICAS P/MEDIDORES TRIFÁSICOS

PLANCHUELA PARA SOPORTE DE  
CAJA Y MEDIDOR DE 1"x1/4"

CAÑO CORRUGADO METÁLICO  
RECUBIERTO (CAÑOFLEX)  $\phi$  1 1/2"

CAÑOS DE H<sup>6</sup>  $\phi$  1/2", 5/8"



CAÑOS DE H<sup>6</sup>  $\phi$  1 1/2"

CAÑOS PVC 1/2" RIGIDO  
PARA PUESTA A TIERRA  
SERVICIO

CAÑOS DE PVC  $\phi$  100



EMPRESA DE DISTRIBUCION  
ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.

PILAR DE ACOMETIDA OPCION I  
DOBLE, DISEÑO INTERNO

GERENCIA TÉCNICA

PROYECTADO:  
ING. R. GJENA

DIBUJADO:  
ARQ. SANDOVAL GIL

APROBADO:  
ING. D. CAND

PLANO N°:

ESCALA:  
1:000000

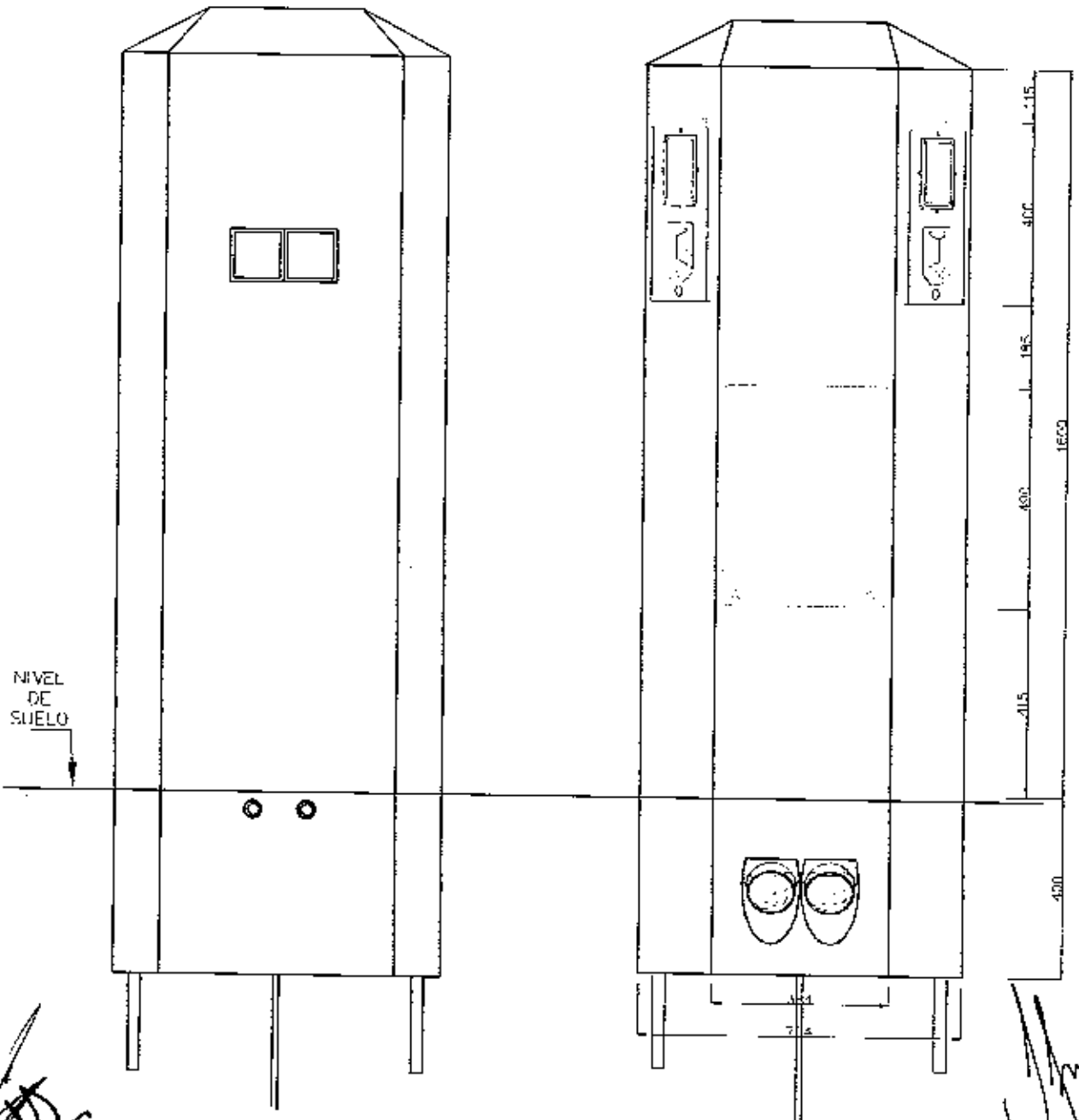
FECHA DE EMISION:  
03-10-2016

REEMPLAZA PLANO N°:  
000000

DDCS N° 22

# PILAR DE ACOMETIDA OPCIÓN II DOBLE

PILAR DE HORMIGÓN PREFORMADO  
DE ESPESOR MIN. 5cm.  
PINTADA CON TRES CAPAS DE LATEX  
EXTERIOR (COLOR A CRITERIO DEL  
CLIENTE)



EMPRESA DE DISTRIBUCION  
ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.

PILAR DE ACOMETIDA OPCIÓN II  
DOBLE

**GERENCIA TÉCNICA**

PROYECTADO:  
ING. R. GIJENA

DIBUJADO:  
ARQ. SANDOVAL GIL

APROBADO:  
ING. D. CANO

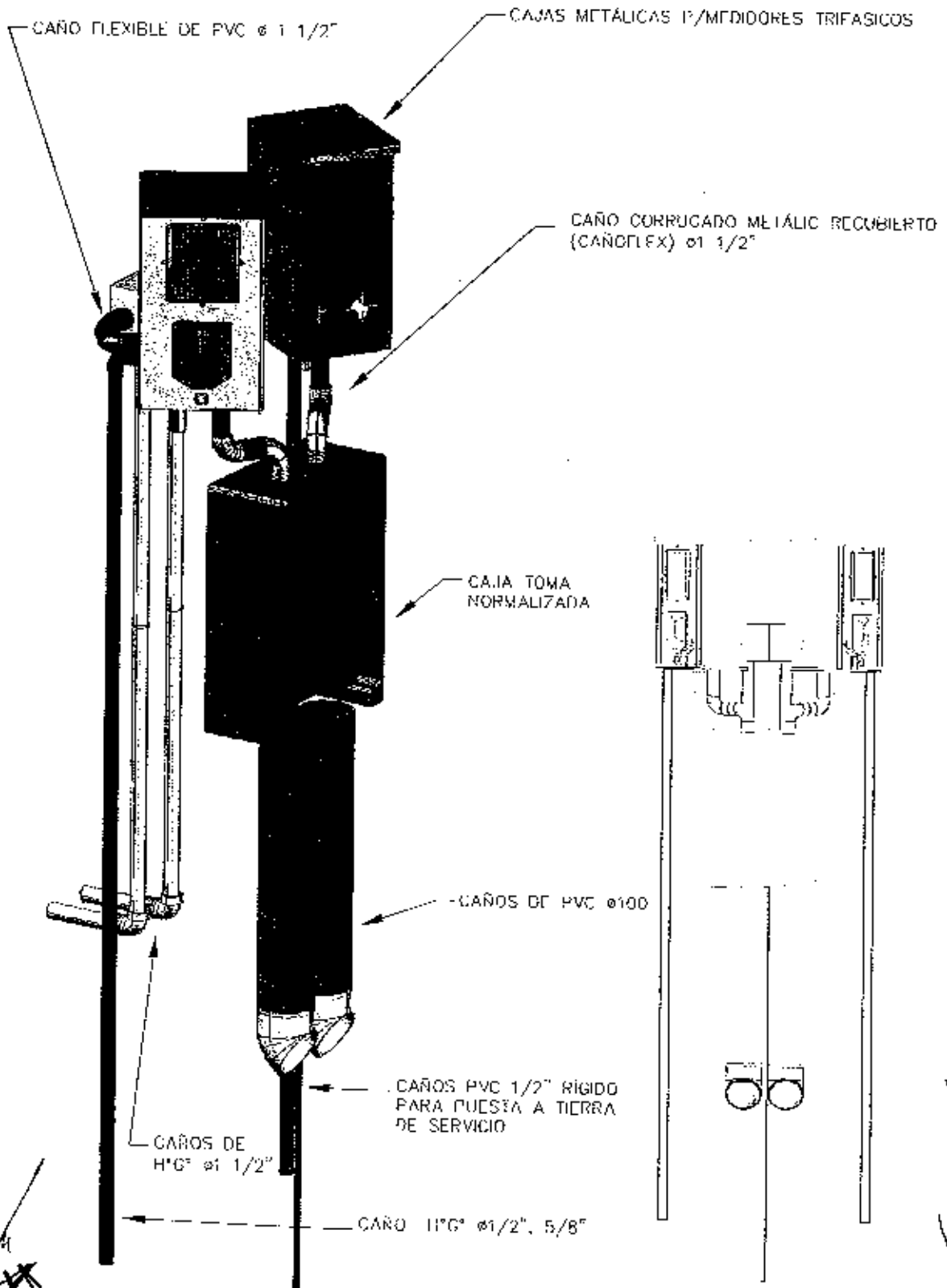
ESCALA:  
1:000000

FECHA DE EMISION:  
03-10-2016

REEMPLAZA PLANO N°:  
000000

PLANO N°:  
**DDCS N° 23**

# PILAR DE ACOMETIDA OPCION II DOBLE, DISEÑO INTERNO



**EDET** EMPRESA DE DISTRIBUCION  
ELECTRICA DE TUCUMAN S.A.

**PILAR DE ACOMETIDA OPCION II  
DOBLE, DISEÑO INTERNO**

**GERENCIA TÉCNICA**

PROYECTADO:  
ING. R. GJENA

ESCALA:  
1:000000

DIBUJADO:  
ARQ. SANDOVAL GIL

FECHA DE EMISION:  
03-10-2016

APROBADO:  
ING. D. CANO

REEMPLAZA PLANO N°:  
000000

PLANO N°:  
**DDCS N° 24**

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

*[Handwritten signature]*  
1.09.16

*[Handwritten signature]*



EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN  
ELÉCTRICA DE TUCUMÁN

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA N° 26

CABLES AISLADOS EN POLIETILENO  
RETICULADO PARA LÍNEAS  
SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA  
N° 26

CABLES AISLADOS EN POLIETILENO RETICULADO  
PARA LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN

Fecha de Emisión: Octubre de 2006

Elaboró	V° B°	V° B°	Fecha de Edición	Fecha de Revisión	Distribuido a

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA N° 26  
CABLES AISLADOS EN POLIETILENO RETICULADO  
PARA LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN**

**ÍNDICE**

1. GENERALIDADES
2. NORMAS DE REFERENCIA
3. CONDICIONES DE SERVICIO Y CATEGORÍA
4. CONSTITUCIÓN DE LOS CABLES
5. REQUISITOS
6. ENSAYOS Y RECEPCIÓN
7. EXPEDICIÓN
8. INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL PROVEEDOR
9. DOCUMENTACIÓN ANEXA

## 1. GENERALIDADES:

Esta especificación hace referencia a la construcción, dimensiones y requisitos de los cables armados subterráneos con aislación extruída de polietileno reticulado para ser utilizado en las redes de distribución de Baja Tensión.

## 2. NORMAS DE REFERENCIA:

Esta especificación técnica hace referencia a las siguientes Normas IRAM:

2022/88 Conductores eléctricos para cables aislados

2176/85 Alambres de aluminio para uso eléctrico

2178/90 Cables de energía aislados con dieléctrico sólido extruído para tensiones nominales de 1,1 kV a 33 kV.

2179/90 Cables de energía aislados con dieléctrico sólido extruído para tensiones nominales de 1,1 kV a 33 kV. Métodos de ensayo para aislación y envoltura.

## 3. CONDICIONES DE SERVICIO Y CATEGORÍA:

**Temperatura máxima:** Los cables serán utilizados en la red subterránea de baja tensión y serán dimensionados para el funcionamiento continuo a intensidad nominal. El aislante deberá admitir las siguientes temperaturas máximas, entendiéndose por tales a las existentes en el punto más caliente del conductor en contacto con la aislación.

Operación normal:	90 °C
Sobrecarga de calentamiento:	130 °C
Corto circuito:	250 °C

**Temperatura en régimen de emergencia:** La temperatura correspondiente a régimen de emergencia será admitida durante un máximo de 100 hs. , durante 12 meses consecutivos con un máximo de 500 hs., durante la vida del cable.

**Temperatura en condiciones de corto circuito:** La temperatura en condiciones de C.C. será admitida por el cable durante períodos de hasta 5 seg.

**Temperatura en condiciones de operación normal:** La temperatura correspondiente al régimen de operación normal, será admitida en forma permanente durante la vida útil del cable.

**Lugar de instalación:** Los cables serán instalados al aire a una temperatura ambiente prevista de 40 °C o directamente enterrados a una profundidad promedio de 1 m en terrenos con 30 °C de temperatura como máximo.

**El neutro del sistema:** Se considera unido rígidamente a tierra.



#### 4. CONSTITUCIÓN DE LOS CABLES:

**Conductor:** El conductor será compactado, de cobre recocido no estañado o de aluminio puro, de sección circular o sectorial según se indique en la correspondiente planilla de características técnicas y responderán a la norma IRAM 2022 (conductores eléctricos para cables aislados).

**Aislación:** La aislación en los conductores será de polietileno reticulado extruido y se aplicará sobre éstos. El espesor de la capa aislante no deberá ser inferior al especificado en las correspondientes planillas de datos técnicos garantizados. Además la aislación deberá tener la característica de no propagación de incendio.

La aislación deberá responder a las Normas:

IRAM 2012: Métodos de verificación de las características mecánicas del aislante de cables eléctricos (caucho o sucedáneos)

IRAM 2058: Métodos de verificación de las características mecánicas del aislante de cables eléctricos (caucho o sucedáneos)

**Cuando los cables sean tetrapolares:** Sobre el conjunto de las fases aisladas y cableadas se dispondrá un revestimiento de cintas textiles de fibras sintéticas de dacron, poliéster, nylon o similares, o una vaina extruida de material plástico o goma. Los espacios vacíos resultantes de este proceso serán rellenos con bastones cilíndricos o preformas adecuadas. El material de estos rellenos será compatible con el material de aislación y no deberá ejercer acción nociva sobre la misma durante la vida útil del cable, por desprendimiento de sustancia volátiles, plastificantes, etc.

**Armadura:** Solo deberá proveerse de armadura los cables tetrapolares, no así los cables unipolares.

La armadura se aplicará directamente sobre el relleno descrito en el punto anterior y estará conformada por flejes de acero cincado.

Dicha armadura consistirá en dos cintas colocadas en forma de hélice abierta, aplicadas cada una con discontinuidad máxima del 50% de su ancho, de manera que la cinta exterior cubra todos los espacios dejados por la cinta interior.

**Envoltura exterior:** Todos los cables tendrán una envoltura exterior para la protección de los agentes externos. Dicha envoltura estará formada por un compuesto termoplástico (PVC) o de un compuesto elastomérico vulcanizado.

El material de la envoltura deberá ser adecuado para la temperatura máxima del conductor en operación normal.

**Identificación:** Cuando los cables sean tetrapolares, los conductores que los conforman estarán diferenciados entre sí, por medio de la coloración diferente de cada fase.

#### 5. REQUISITOS:

Cuando no se especifique lo contrario, los requisitos serán los establecidos en las normas IRAM 2178/90, 2179/90, 2176/85, 2022/88 y sus complementarias.

#### 6. ENSAYOS Y RECEPCIÓN:

**Ensayos de tipo:** Con su oferta el proveedor deberá presentar los protocolos de los ensayos de tipo del cable o cables, cotizados según norma IRAM 2178 y complementarias (como ensayos de rutinas y muestreros).

Dentro de estos ensayos estará comprendido el ensayo de no propagación de incendio realizado según Normas IRAM-NM-IEC 60332 utilizando las partes de ésta que corresponda al cable particular.

Si el proveedor hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una norma diferente a la indicada en la presente especificación, podrá presentar los protocolos de ensayo correspondientes, acompañando una copia de la misma en su idioma original y otra en español. E.D.E.T. S.A. se reservará el derecho de aceptar los mismos o de solicitar a cargo del proveedor la repetición de los ensayos, de acuerdo a la norma especificada.

Independientemente a la Norma empleada, no se consideran validos protocolos de ensayos que no hayan sido realizados en un laboratorio oficial a satisfacción de E.D.E.T. S.A.

**Ensayos de aceptación de remesas:** los ensayos de aceptación de remesas, a cargo del proveedor, serán todos los indicados en la norma IRAM 2179/90, como ensayo de rutina y muestreo. No obstante y solo cuando se cuente con la expresa autorización de E.D.E.T. S.A., el proveedor podrá realizar estos ensayos sobre la base de otra norma.

Estos podrán ser efectuados en el laboratorio del proveedor siempre y cuando tenga certificación de la serie ISO 9000 o en su defecto, sus instrumentos certificados por el INTI.

También podrá llevarse a cabo en otro laboratorio, particular u oficial, a satisfacción de E.D.E.T. S.A.

**Recepción:** La recepción será efectuada por personal de E.D.E.T. S.A.. A tal fin sus representantes deberán ser avisados por lo menos por 15 días de antelación a la misma, con el objeto de asistir a las pruebas y ensayos.

La ausencia de los representantes de E.D.E.T. S.A. en el momento de ejecutarlos según lo programado, aún cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de efectuarlos con la conformidad previa de E.D.E.T. S.A., debiendo comunicar inmediatamente a la citada distribuidora, el resultado de los mismos.

Los gastos de los inspectores, para presenciar y/o supervisar los ensayos, no estarán incluidos en el precio.

E.D.E.T. S.A. se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación, para lo cual el proveedor facilitará los medios necesarios.

## 7. EXPEDICIÓN:

**Tolerancia de las cantidades:** El largo total del cable entregado no podrá ser inferior al largo solicitado, y no será superior en más del 5 %.

**Embalaje:** Cada largo del cable se expedirá individualmente sobre el correspondiente carrete o bobina.

El cable se enrollará sobre la bobina y será embalado de manera que no sufra ningún daño durante el transporte.

El fabricante se responsabilizará por todo daño que pudiera sufrir el cable durante su embalaje y transporte.

Los extremos del mismo se deberán cubrir con un capuchón protector de material termoplástico.

**Marcación de las bobinas:** Ambas caras de la bobina llevarán las siguientes indicaciones:

- La marca registrada o la razón social del fabricante.
- Número de la respectiva orden de compra.
- Tipo de cable, denominación de acuerdo a su aislación, el número de conductores y su sección nominal en mm<sup>2</sup>.
- La longitud del cable en m.
- El peso bruto y el peso neto en Kg.
- Número de identificación de la bobina.
- Fecha de fabricación del cable.
- Una flecha indicadora del sentido en que debe ser rodada la bobina.

**Marcación del cable:** El cable deberá llevar impresa las siguientes indicaciones:

- La marca registrada o la razón social del fabricante.
- Número de la respectiva orden de compra.
- Tipo de cable, denominación de acuerdo a su aislación, el número de conductores y su sección nominal en mm<sup>2</sup>.
- Tensión de servicio.
- La progresiva de la longitud cada 1 m de distancia a partir del extremo inicial del cable. Dicha progresiva deberá comenzar con el 0 m y estar expresada en la citada unidad de medida.
- El conductor deberá enrollarse en la bobina de forma tal, que la marca que indica la máxima longitud del cable quede en el extremo accesible de este, o sea en el extremo de donde se le tirará para desenrollarlo del carretel.
- Año de fabricación.

Estas marcas consistirán en una inscripción indeleble y legible colocada en la superficie de la envoltura exterior del cable, cada 1 m.

## 8. INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL PROVEEDOR:

Es imprescindible que la oferta incluya la siguiente documentación técnica, sin cuyo requisito no podrá ser tenida en cuenta:

- Protocolos de los ensayos de tipo.
- Planillas de datos técnicos garantizados, debidamente completadas, con toda la información solicitada, en sus valores reales y firmadas.
- Folletos y/o catálogos comerciales.
- Antecedentes de suministros anteriores a E.D.E.T. S.A. y/o terceros radicados en el País.

El proveedor deberá indicar si su gestión de calidad se ajusta a las normas ISO 9000 y en caso afirmativo adjuntar el certificado correspondiente. De lo contrario indicará cual es su programa de verificación de la calidad.

## 9. DOCUMENTACIÓN ANEXA

- PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS
- MATRÍCULAS Y DESCRIPCIONES

**PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**

Sección : 3 x 185 / 95 Al

Pos	Descripción	Unidad	Características	
			Pedidas	Garantizadas
<b>1</b>	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>			
1.1	Tipo de cable (Designación del fabricante)			
1.2	Norma de fabricación		IRAM 2178	
1.3	Número de conductores		4	
1.4	Sección nominal	mm <sup>2</sup>	3x185/95	
1.5	Material de los conductores		Al	
1.6	Tensiones de la aislación	kV	0,6/1,1	
1.7	Material de la aislación		XLPE	
1.8	Material de la armadura		(*)	
<b>2</b>	<b>REQUISITOS</b>			
<b>2.1</b>	<b>Conductores</b>			
2.1.1	Forma		Sectorial	
2.1.2	Número de alambres por conductor			
	a) Fases		30 mínimo	
	b) Neutro		15 mínimo	
2.1.3	Diámetro exterior del conductor			
	a) Fases	mm		
	b) Neutro	mm		
2.1.4	Resistencia eléctrica máxima en c.c a 20 °C			
	a) Fases	Ω /km	0,164	
	b) Neutro	Ω /km	0,320	
<b>2.2</b>	<b>Aislación</b>			
2.2.1	Espesor promedio			
	a) Fases		1,6 mínimo	
	b) Neutro		1,2 mínimo	
2.2.2	Diámetro exterior			
	a) Fases	mm	(*)	
	b) Neutro	mm	(*)	
2.2.3	<b>Propiedades físicas</b>			
	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento	daN/mm <sup>2</sup>	1,25 mínimo	
	Alargamiento de rotura antes del envejecimiento	%	200 mínimo	
	Resistencia a la tracción después del envejecimiento (porcentaje de variación del valor inicial)	%	+/-25 máximo	
	Alargamiento de rotura después del envejecimiento (porcentaje de variación del valor inicial)		+/- 25 máximo	
2.2.4	Resistencia de aislamiento a 20 °C	MΩ /km	(*)	
2.2.5	Resistencia de aislamiento a 90 °C	MΩ /km	(*)	
2.2.6	Constante de aislamiento a 90 °C	MΩ /km	(*)	
2.2.7	<b>Grado de reticulación</b>			
	Alargamiento a 150 °C	%	175 Máximo	
	Alargamiento permanente	%	15 máximo	
2.2.8	<b>Temperatura de servicio de la aislación</b>			
	Nominal	°C	90	
	De emergencia	°C	130	
	De corto circuito	°C	250	
2.3	<b>Revestimiento</b>			

2.3.1	Diámetro sobre el conjunto de los conductores cableados	mm	(*)	
2.3.2	Tipo de revestimiento			
	Extruido		(*)	
	Material		(*)	
	Espesor nominal		(*)	
2.3.3	Material de las cintas		(*)	
2.3.4	Cantidad de cintas		(*)	
2.3.5	Dimensiones de las cintas			
	ancho	mm	(*)	
	espesor	mm	(*)	
2.3.6	Material de los rellenos		(*)	
2.3.7	Espesor del revestimiento encintado	mm	(*)	
2.4	Armadura			
2.4.1	Diámetro bajo la armadura	mm	(*)	
2.4.2	Cantidad de flejes		2	
2.4.3	Dimensiones de los flejes			
	ancho	mm	(*)	
	espesor	mm	(*)	
2.4.4	Masa de cinc por m <sup>2</sup>	gr/m <sup>2</sup>	35	
2.5	Envoltura externa			
2.5.1	Material		PVC	
2.5.2	Espesor Nominal	mm	(*)	
2.5.3	Propiedades físicas			
	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento	daN/mm <sup>2</sup>	1,25 mínimo	
	Alargamiento de rotura antes del envejecimiento	%	150 mínimo	
	Resistencia a la tracción después del envejecimiento (porcentaje de variación del valor inicial)	%	+/- 25 máximo	
	Alargamiento de rotura después del envejecimiento (porcentaje de variación del valor inicial)	%	+/- 25 máximo	
2.6	Características adicionales			
2.6.1	Intensidad admisible según NEMA IEC: un cable tripolar enterrado a 0,6 m, resistividad térmica 100 °C cm/W, temperatura del terreno - 25 °C	A	(*)	
2.6.2	Resistencia efectiva a 50 Hz	Ω/Km		
2.6.3	Reactancia por fase	Ω/Km	(*)	
2.6.4	Radio mínimo de curvatura	mm	(*)	
2.6.5	Diámetro exterior del cable	mm	(*)	
2.7	Peso nominal			
2.7.1	De conductores	Kg/Km	(*)	
2.7.2	Del aislante	Kg/Km	(*)	
2.7.3	De envoltura externa	Kg/Km	(*)	
2.7.4	Total del cable	Kg/Km	(*)	
2.8	Expedición del cable			
2.8.1	Diámetro de la bobina	m	(*)	
2.8.2	Ancho de la bobina	m	(*)	
2.8.3	Peso de la bobina	Kg	(*)	
2.8.4	Largo normal de fabricación	m	(*)	
2.8.5	Longitud del trozo mínimo a proveer sin cortes	m	(*)	

(\*) Concepto a especificar por el fabricante

Sección : 3 x 35 / 16 Cu

Pos	Descripción	Unidad	Características	
			Pedidas	Garantizadas
1	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>			
1.1	Tipo de cable (Designación del fabricante)			
1.2	Norma de fabricación		IRAM 2178	
1.3	Número de conductores		4	
1.4	Sección nominal	mm <sup>2</sup>	3x35/16	
1.5	Material de los conductores		Cu	
1.6	Tensiones de la aislación	kV	0,6/1,1	
1.7	Material de la aislación		XLPE	
1.8	Material de la armadura		(*)	
2	<b>REQUISITOS</b>			
2.1	<b>Conductores</b>			
2.1.1	Forma		Circular no compacto	
2.1.2	Número de alambres por conductor			
	a) Fases		7 mínimo	
	b) Neutro		7 mínimo	
2.1.3	Diámetro exterior del conductor			
	a) Fases	mm	(*)	
	b) Neutro	mm	(*)	
2.1.4	Resistencia eléctrica máxima en c.c a 20 °C			
	a) Fases	Ω /km	0,521	
	b) Neutro	Ω /km	1,15	
2.2	<b>Aislación</b>			
2.2.1	Espesor promedio			
	a) Fases		0,9 mínimo	
	b) Neutro		0,9 mínimo	
2.2.2	Diámetro exterior			
	a) Fases	mm	(*)	
	b) Neutro	mm	(*)	
2.2.3	Propiedades físicas			
	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento	daN/mm <sup>2</sup>	1,25 mínimo	
	Alargamiento de rotura antes del envejecimiento	%	200 mínimo	
	Resistencia a la tracción después del envejecimiento (porcentaje de variación del valor inicial)	%	+/-25 máximo	
	Alargamiento de rotura después del envejecimiento (porcentaje de variación del valor inicial)		+/-25 máximo	
2.2.4	Resistencia de aislamiento a 20 °C	MΩ /km	(*)	
2.2.5	Resistencia de aislamiento a 90 °C	MΩ /km	(*)	
2.2.6	Constante de aislamiento a 90 °C	MΩ /km	(*)	
2.2.7	Grado de reticulación			
	Alargamiento a 150 °C	%	175 Máximo	
	Alargamiento permanente	%	15 máximo	
2.2.8	Temperatura de servicio de la aislación			
	Nominal	°C	90	
	De emergencia	°C	130	
	De corto circuito	°C	250	
2.3	<b>Revestimiento</b>			
2.3.1	Diámetro sobre el conjunto de los conductores cableados	mm	(*)	

2.3.2	Tipo de revestimiento				
	Extruido				(*)
	Material				(*)
	Espesor nominal				(*)
2.3.3	Material de las cintas				(*)
2.3.4	Cantidad de cintas				(*)
2.3.5	Dimensiones de las cintas				
	ancho		mm		(*)
	espesor		mm		(*)
2.3.6	Material de los rellenos				(*)
2.3.7	Espesor del revestimiento encintado		mm		(*)
2.4	Armadura				
2.4.1	Diámetro bajo la armadura		mm		(*)
2.4.2	Cantidad de flejes				2
2.4.3	Dimensiones de los flejes				
	ancho		mm		(*)
	espesor		mm		(*)
2.4.4	Masa de cinc por m <sup>2</sup>		gr/m <sup>2</sup>		35
2.5	Envoltura externa				
2.5.1	Material				PVC
2.5.2	Espesor Nominal		mm		(*)
2.5.3	Propiedades físicas				
	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento		daN/mm <sup>2</sup>		1,25 mínimo
	Alargamiento de rotura antes del envejecimiento		%		150 mínimo
	Resistencia a la tracción después del envejecimiento (porcentaje de variación del valor inicial)		%		+/- 25 máximo
	Alargamiento de rotura después del envejecimiento (porcentaje de variación del valor inicial)		%		+/- 25 máximo
2.6	Características adicionales				
2.6.1	Intensidad admisible según NIMA IEC: un cable tripolar enterrado a 0,6 m, resistividad térmica 100 °C cm/W, temperatura del terreno = 25 °C.		A		(*)
2.6.2	Resistencia efectiva a 50 Hz		Ω/Km		
2.6.3	Reactancia por fase		Ω/Km		(*)
2.6.4	Radio mínimo de curvatura		mm		(*)
2.6.5	Diámetro exterior del cable		mm		(*)
2.7	Peso nominal				
2.7.1	De conductores		Kg/Km		(*)
2.7.2	Del aislante		Kg/Km		(*)
2.7.3	De envoltura externa		Kg/Km		(*)
2.7.4	Total del cable		Kg/Km		(*)
2.8	Expedición del cable				
2.8.1	Diámetro de la bobina		m		(*)
2.8.2	Ancho de la bobina		m		(*)
2.8.3	Peso de la bobina		Kg		(*)
2.8.4	Largo normal de fabricación		m		(*)
2.8.5	Longitud del trozo mínimo a proveer sin cortes		m		(*)

(\*) Concepto a especificar por el fabricante

Sección : 3 x 50/25 Cu

Pos	Descripción	Unidad	Características	
			Pedidas	Garantizadas
1	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>			
1.1	Tipo de cable (Designación del fabricante)			
1.2	Norma de fabricación		IRAM 2178	
1.3	Número de conductores		4	
1.4	Sección nominal	mm <sup>2</sup>	3x50/25	
1.5	Material de los conductores		Cu	
1.6	Tensiones de la aislación	kV	0,6/1,1	
1.7	Material de la aislación		XLPE	
1.8	Material de la armadura		(*)	
2	<b>REQUISITOS</b>			
2.1	<b>Conductores</b>			
2.1.1	Forma		Circular no compacto	
2.1.2	Número de alambres por conductor			
	a) Fases		19 mínimo	
	b) Neutro		7 mínimo	
2.1.3	Diámetro exterior del conductor			
	a) Fases	mm	(*)	
	b) Neutro	mm	(*)	
2.1.4	Resistencia eléctrica máxima en c.c a 20 °C			
	a) Fases	Ω /km	0,387	
	b) Neutro	Ω /km	0,727	
2.2	<b>Aislación</b>			
2.2.1	Espesor promedio			
	a) Fases		1,0 mínimo	
	b) Neutro		0,9 mínimo	
2.2.2	Diámetro exterior			
	a) Fases	mm	(*)	
	b) Neutro	mm	(*)	
2.2.3	<b>Propiedades físicas</b>			
	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento	daN/mm <sup>2</sup>	1,25 mínimo	
	Alargamiento de rotura antes del envejecimiento	%	200 mínimo	
	Resistencia a la tracción después del envejecimiento	%	+/-25 máximo	
	(porcentaje de variación del valor inicial)			
	Alargamiento de rotura después del envejecimiento	%	+/-25 máximo	
	(porcentaje de variación del valor inicial)			
2.2.4	Resistencia de aislamiento a 20 °C	MΩ /km	(*)	
2.2.5	Resistencia de aislamiento a 90 °C	MΩ /km	(*)	
2.2.6	Constante de aislamiento a 90 °C	MΩ /km	(*)	
2.2.7	<b>Grado de reticulación</b>			
	Alargamiento a 150 °C	%	175 Máximo	
	Alargamiento permanente	%	15 máximo	
2.2.8	<b>Temperatura de servicio de la aislación</b>			
	Nominal	°C	90	
	De emergencia	°C	130	
	De corto circuito	°C	250	
2.3	<b>Revestimiento</b>			
2.3.1	Diámetro sobre el conjunto de los conductores cableados	mm	(*)	



2.3.2	Tipo de revestimiento			
	Extruido			(*)
	Material			(*)
	Espesor nominal			(*)
2.3.3	Material de las cintas			(*)
2.3.4	Cantidad de cintas			(*)
2.3.5	Dimensiones de las cintas			
	ancho	mm		(*)
	espesor	mm		(*)
2.3.6	Material de los rellenos			(*)
2.3.7	Espesor del revestimiento encintado	mm		(*)
2.4	Armadura			
2.4.1	Diámetro bajo la armadura	mm		(*)
2.4.2	Cantidad de flejes			2
2.4.3	Dimensiones de los flejes			
	ancho	mm		(*)
	espesor	mm		(*)
2.4.4	Masa de cinc por m <sup>2</sup>	gr/m <sup>2</sup>		35
2.5	Envoltura externa			
2.5.1	Material			PVC
2.5.2	Espesor Nominal	mm		(*)
2.5.3	Propiedades físicas			
	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento	daN/mm <sup>2</sup>		1,25 mínimo
	Alargamiento de rotura antes del envejecimiento	%		150 mínimo
	Resistencia a la tracción después del envejecimiento (porcentaje de variación del valor inicial)	%		+/- 25 máximo
	Alargamiento de rotura después del envejecimiento (porcentaje de variación del valor inicial)	%		+/- 25 máximo
2.6	Características adicionales			
2.6.1	Intensidad admisible según NIMA IEC: un cable tripolar enterrado a 0,6 m, resistividad térmica 100 °C cm/W, temperatura del terreno = 25 °C	A		(*)
2.6.2	Resistencia efectiva a 50 Hz	Ω /Km		
2.6.3	Reactancia por fase	Ω /Km		(*)
2.6.4	Radio mínimo de curvatura	mm		(*)
2.6.5	Diámetro exterior del cable	mm		(*)
2.7	Peso nominal			
2.7.1	De conductores	Kg/Km		(*)
2.7.2	Del aislante	Kg/Km		(*)
2.7.3	De envoltura externa	Kg/Km		(*)
2.7.4	Total del cable	Kg/Km		(*)
2.8	Expedición del cable			
2.8.1	Diámetro de la bobina	m		(*)
2.8.2	Ancho de la bobina	m		(*)
2.8.3	Peso de la bobina	Kg		(*)
2.8.4	Largo normal de fabricación	m		(*)
2.8.5	Longitud del trozo mínimo a proveer sin cortes	m		(*)

(\*) Concepto a especificar por el fabricante

Sección : 3 x 70 / 35 Cu

Pos	Descripción	Unidad	Características	
			Pedidas	Garantizadas
1	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>			
1.1	Tipo de cable (Designación del fabricante)			
1.2	Norma de fabricación		IRAM 2178	
1.3	Número de conductores		4	
1.4	Sección nominal	mm <sup>2</sup>	3x70/35	
1.5	Material de los conductores		Cu	
1.6	Tensiones de la aislación	kV	0,6/1,1	
1.7	Material de la aislación		XLPE	
1.8	Material de la armadura		(*)	
2	<b>REQUISITOS</b>			
2.1	<b>Conductores</b>			
2.1.1	Forma		Circular no compacto	
2.1.2	Número de alambres por conductor			
	a) Fases		19 mínimo	
	b) Neutro		7 mínimo	
2.1.3	Díámetro exterior del conductor			
	a) Fases	mm	(*)	
	b) Neutro	mm	(*)	
2.1.4	Resistencia eléctrica máxima en c.c a 20 °C			
	a) Fases	Ω /km	0,268	
	b) Neutro	Ω /km	0,324	
2.2	<b>Aislación</b>			
2.2.1	Espesor promedio			
	a) Fases		1,1 mínimo	
	b) Neutro		3,9 mínimo	
2.2.2	Díámetro exterior			
	a) Fases	mm	(*)	
	b) Neutro	mm	(*)	
2.2.3	<b>Propiedades físicas</b>			
	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento	daN/mm <sup>2</sup>	1,25 mínimo	
	Alargamiento de rotura antes del envejecimiento	%	200 mínimo	
	Resistencia a la tracción después del envejecimiento	%	+/- 25 máximo	
	(porcentaje de variación del valor inicial)			
	Alargamiento de rotura después del envejecimiento	%	+/- 25 máximo	
	(porcentaje de variación del valor inicial)			
2.2.4	Resistencia de aislamiento a 20 °C	MΩ /km	(*)	
2.2.5	Resistencia de aislamiento a 90 °C	MΩ /km	(*)	
2.2.6	Constante de aislamiento a 90 °C	MΩ /km	(*)	
2.2.7	<b>Grado de reticulación</b>			
	Alargamiento a 150 °C	%	175 Máximo	
	Alargamiento permanente	%	15 máximo	
2.2.8	<b>Temperatura de servicio de la aislación</b>			
	Nominal	°C	90	
	De emergencia	°C	130	
	De corto circuito	°C	250	
2.3	<b>Revestimiento</b>			
2.3.1	Díámetro sobre el conjunto de los conductores cableados	mm	(*)	
2.3.2	Tipo de revestimiento			

	Extruido			(*)
	Material			(*)
	Espesor nominal			(*)
2.3.3	Material de las cintas			(*)
2.3.4	Cantidad de cintas			(*)
2.3.5	Dimensiones de las cintas			
	ancho	mm		(*)
	espesor	mm		(*)
2.3.6	Material de los rellenos			(*)
2.3.7	Espesor del revestimiento encintado	mm		(*)
2.4	Armadura			
2.4.1	Diámetro bajo la armadura	mm		(*)
2.4.2	Cantidad de flejes			2
2.4.3	Dimensiones de los flejes			
	ancho	mm		(*)
	espesor	mm		(*)
2.4.4	Masa de cinc por m <sup>2</sup>	gr/m <sup>2</sup>		35
2.5	Envoltura externa			
2.5.1	Material			PVC
2.5.2	Espesor Nominal	mm		(*)
2.5.3	Propiedades físicas			
	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento	daN/mm <sup>2</sup>		1,25 mínimo
	Alargamiento de rotura antes del envejecimiento	%		150 mínimo
	Resistencia a la tracción después del envejecimiento (porcentaje de variación del valor inicial)	%		+/-25 máximo
	Alargamiento de rotura después del envejecimiento (porcentaje de variación del valor inicial)			+/-25 máximo
2.6	Características adicionales			
2.6.1	Intensidad admisible según NIMA IBC: un cable tripolar enterrado a 0,6 m, resistividad térmica 100 °C cm/W, temperatura del terreno = 25 °C	A		(*)
2.6.2	Resistencia efectiva a 50 Hz	Ω /Km		
2.6.3	Reactancia por fase	Ω /Km		(*)
2.6.4	Radio mínimo de curvatura	mm		(*)
2.6.5	Diámetro exterior del cable	mm		(*)
2.7	Peso nominal			
2.7.1	De conductores	Kg/Km		(*)
2.7.2	Del aislante	Kg/Km		(*)
2.7.3	De envoltura externa	Kg/Km		(*)
2.7.4	Total del cable	Kg/Km		(*)
2.8	Expedición del cable			
2.8.1	Diámetro de la bobina	m		(*)
2.8.2	Ancho de la bobina	m		(*)
2.8.3	Peso de la bobina	Kg		(*)
2.8.4	Largo normal de fabricación	m		(*)
2.8.5	Longitud del trozo mínimo a proveer sin cortes	m		(*)

(\*) Concepto a especificar por el fabricante

## MATRÍCULAS Y DESCRIPCIONES

MATRÍCULA	DESCRIPCIÓN
	Cable de baja tensión, armado subterráneo, de aluminio, tetrapolar de 3x185/95 mm <sup>2</sup> de sección, para tensiones de hasta 1,1 kV aislados en polietileno reticulado (XLPE), y vaina exterior de policloruro de vinilo (PVC)
	Cable de baja tensión, armado subterráneo, de cobre, tetrapolar de 3x35/16 mm <sup>2</sup> de sección, para tensiones de hasta 1,1 kV aislados en polietileno reticulado (XLPE), y vaina exterior de policloruro de vinilo (PVC)
	Cable de baja tensión, armado subterráneo, de cobre, tetrapolar de 3x50/25 mm <sup>2</sup> de sección, para tensiones de hasta 1,1 kV aislados en polietileno reticulado (XLPE), y vaina exterior de policloruro de vinilo (PVC)
	Cable de baja tensión, armado subterráneo, de cobre, tetrapolar de 3x70/35 mm <sup>2</sup> de sección, para tensiones de hasta 1,1 kV aislados en polietileno reticulado (XLPE), y vaina exterior de policloruro de vinilo (PVC)



EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN  
ELÉCTRICA DE TUCUMÁN S.A.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA N° 27

CABLE SUBTERRÁNEO UNIPOLAR CON  
CONDUCTOR DE ALUMINIO, AISLACIÓN  
POLIETILENO RETICULADO PARA 13,2 y 33  
kV

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA  
N° 27

CABLE SUBTERRÁNEO UNIPOLAR CON  
CONDUCTOR DE ALUMINIO, AISLACIÓN DE  
POLIETILENO RETICULADO PARA 13,2 y 33 kV

Fecha de Emisión: Octubre de 2006  
Fecha de Revisión: Abril de 2016

Elaboró	V° B°	V° B°	Fecha de Edición	Fecha de Revisión	Distribuido a

*[Handwritten signatures and initials]*

*[Handwritten signature]*

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA N° 27**  
**CABLE SUBTERRÁNEO UNIPOLAR CON CONDUCTOR DE ALUMINIO,**  
**AISLACIÓN DE POLIETILENO RETICULADO PARA 13,2 kV y 33 kV**

**ÍNDICE**

1. GENERALIDADES
2. CONDICIONES DE SERVICIO
3. CONSTITUCIÓN DE LOS CABLES
4. REQUISITOS
5. ENSAYOS
6. EXPEDICIÓN
7. RECEPCIÓN
8. INFORMACIÓN TÉCNICA
9. DOCUMENTACIÓN ANEXA

**ANEXO I: ALTERNATIVA DE COTIZACIÓN OBLIGATORIA**

Generalidades  
Elemento bloqueante  
Ensayo de penetración de agua

**ANEXO II: PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**

**ANEXO III: MATRÍCULAS Y DESCRIPCIONES**

## 1. GENERALIDADES

Esta especificación hace referencia a la construcción, dimensiones y requisitos de los cables con aislación sólida extruída de polietileno reticulado para ser utilizados en las redes de distribución de 13,2 y 33 kV de la empresa, con excepción de los cables unipolares prerreunidos para 13,2 kV. Los cables comprados bajo esta especificación cumplen con los requisitos de las normas IRAM 2178, 2176, 2011, 2189. En las versiones vigentes a la fecha de compra.

Por lo expuesto anteriormente y a menos que se especifique otra cosa, la frecuencia y cantidad de ensayos serán las indicadas en dichas normas.

## 2. CONDICIONES DE SERVICIO

Los cables serán utilizados en la red subterránea de 13,2 y 33 kV de tensiones nominales y deberán admitir las siguientes temperaturas máximas, entendiéndose por tales a las existentes en el punto más caliente del conductor en contacto con la capa semiconductora.

Operación normal:	90 °C
Sobrecarga de Emergencia:	130 °C
Cortocircuito:	250 °C

- 2.1 Las temperaturas correspondientes a régimen de emergencia serán admitidas durante un máximo de 500 hs. durante la vida del cable
- 2.2 La temperatura en condiciones de cortocircuito será admitida por el cable durante periodos de hasta 5 segundos.
- 2.3 Los cables serán instalados al aire con una temperatura ambiente prevista de 40 °C o directamente enterados a una profundidad promedio de 1,1 m, en terrenos con valores previstos de resistividad térmica de 100 °C cm/W y de 25 °C de temperatura.
- 2.4 El neutro de sistema se considera unido rígidamente a tierra.

## 3. CONSTITUCIÓN DE LOS CABLES

- 3.1 El conductor será de aluminio puro, cableado y compactado.
- 3.2. Sobre el conductor se dispondrá una capa extruída de homogeneización constituida por un polímero reticulable semiconductor compatible con las temperaturas de servicio establecidas en el punto 2.
- 3.3. La aislación será de polietileno reticulado extruído y se aplicará directamente sobre la capa semiconductora indicada en 3.2.
- 3.4. Sobre la aislación se aplicará una capa extruída de homogeneización constituida por un polímero reticulable semiconductor de características tales que permitan su fácil pelado durante los trabajos de empalme y terminación.

3.4.1 Sobre la capa semiconductor descrita en el punto 3.4, se aplicará un revestimiento de cintas semiconductoras consistente en una capa de una sola cinta o de dos cintas intercaladas con solapamiento del 20% en ambos casos.

3.5 Sobre el revestimiento indicado en 3.4.1, se aplicará una capa de alambres de cobre que cumplirá la función de pantalla metálica. Sobre los alambres de cobre se aplicará una o más cintas reunidoras de cobre.

3.6 Sobre la pantalla metálica se dispondrá una cubierta extruída de PVC, que cumplirá la función de elemento protector contra agentes externos.

#### 4. REQUISITOS

Aparte de los establecidos en las normas se deberán cumplir los siguientes requisitos.

##### 4.1. Requisitos de las partes constitutivas del cable:

###### 4.1.1 Conductor

El conductor, de sección circular será de aluminio para cableado y compactado.

4.1.1.1 EL aluminio a emplear cumplirá con las normas IRAM 2189 y 2176. El tipo a utilizar será el allí denominado semiduro. La resistencia a la tracción de los alambres, antes del cableado y compactado, será en lo posible 13 kg./mm<sup>2</sup>

###### 4.1.2 Capa de homogeneización sobre el conductor (interior)

Sobre el conductor se aplicará una capa extruída de homogeneización.

La capa tendrá como mínimo un espesor promedio de 0,5 mm y un espesor mínimo en cualquier punto de 0,4 mm, tanto en el cable de 185 mm<sup>2</sup> como en el de 300 mm<sup>2</sup>.

Dichos espesores se entienden medidos sobre la circunferencia tangente al perímetro del conductor.

La medición se efectuará mediante aparatos ópticos adecuados sobre cortes transversales de conductor aislado en forma análoga a la utilizada para medir el espesor de aislación.

4.1.2.1 La resistividad máxima del material medida según lo indicado en 5.2.2.3 será de 5.000 Ohm cm a 20 °C y de 50.000 ohm cm a 90 °C.

4.1.2.2 El alargamiento después del envejecimiento en estufa durante 168 hs. a 120 °C +/- 2 °C será de 100% como mínimo para muestras ensayadas según punto 5.2.2.2

4.1.2.3 En forma similar y simultáneamente con el ensayo descrito en el punto 5.2.4.5 se verificará el grado de reticulación del semiconductor de acuerdo con los mismos requisitos del punto 4.1.4.5.

4.1.2.4 En las 20 rodajas utilizadas par la verificación de cavidades y contaminantes según lo indicado en 5.2.3.7 se observará con un mínimo de 15 aumentos la totalidad de la interfase entre la capa semiconductor del conductor y la aislación.



Se deberá verificar que no existan proyecciones o irregularidades que se extiendan desde la superficie cilíndrica del semiconductor más de 0,13 mm hacia la aislación o 0,126 mm hacia el semiconductor.

#### 4.1.3 Aislación

La aislación será de polietileno reticulado extruido sin carga de ningún tipo.

La aplicación del aislante y de las capas semiconductoras descritas en los puntos 4.1.2 y 4.1.4, se realizará en forma simultánea, mediante un proceso de triple extrusión.

##### 4.1.3.1 La aislación ya extruída estará libre de:

- Cualquier cavidad mayor de 0,08 mm. El número de cavidades mayores de 0,05 no excederá de 30 por cada 16,5 cm<sup>3</sup> de aislación.
- Cualquier contaminante (material opaco, o material que no sea polietileno reticulado homogéneo), de más de 0,180 mm en su dimensión mayor. El número de contaminantes cuyas medidas (en su dimensión mayor) estén entre 0,05 y 0,180 mm no excederá de 15 por cada 16,5 cm<sup>3</sup> de material.
- Cualquier material translúcido visible, cuya dimensión, medido radialmente, sea mayor de 1,25 mm.

El método de ensayo se establece en el punto 5.2.3.7

##### 4.1.3.2 La aislación cumplirá con el ensayo de estabilidad térmica descrito en 5.2.3.8

La máxima contracción longitudinal del conjunto aislación semiconductor interno respecto del conductor medida en cualquier extremo de la probeta, no será mayor de 3,17 mm.

4.1.3.3 No serán admitidas las reparaciones en la aislación, efectuadas durante el proceso de fabricación, debiendo ser eliminados los tramos afectados.

4.1.3.4 Independientemente del cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas respecto a espesores de aislación, se deberá observar el valor que para el diámetro externo de la misma se establece a continuación: 27,2 +/- 1,2 mm, para el cable de 185 mm<sup>2</sup> de sección; y de 30,8 +/- 1,2 mm para el de 300 mm<sup>2</sup>.

#### 4.1.4. Capa de homogeneización sobre la aislación (exterior)

La capa semiconductora indicada en 3.4 será de material reticulado extruido directamente sobre la aislación y cumplirá con los requisitos indicados en la tabla siguiente:

- Envejecimiento en estufa a 120 °C durante 168 hs.
- Elongación mínima a la rotura 100%
- Resistividad máxima a 20 °C, 90 °C y 110 °C de 50.000 ohm cm

4.1.4.1 El material reticulado empleado en la vaina semiconductora deberá ser adecuado para las temperaturas de operación indicadas en el punto 2.

4.1.4.2 La capa tendrá un espesor promedio mínimo de 1,0 mm, con un mínimo en cualquier punto de 0,80 mm y un máximo de 1,8 mm, tanto en el cable de 185 mm<sup>2</sup> como en el de 300 mm<sup>2</sup> de sección.

4.1.4.3 No será admitido ningún tipo de polvo, ni barniz u otro tipo de sustancia entre la superficie del aislante y el semiconductor

4.1.4.4 La capa semiconductora cumplirá con un ensayo de pelado descrito en el punto 5.2.4.4 cuyo resultado estará de acuerdo con los siguientes valores:

Resistencia al pelado

Valor mínimo: 1,5 Kg/cm

Valor máximo: 7 Kg/cm

El fabricante deberá tratar de obtener un valor promedio de 5 kg/cm o menor. El pelado de la vaina no dejará partículas semiconductoras adheridas a la aislación, que no puedan ser removidas fácilmente.

4.1.4.5 Sobre una muestra de aislación con vaina semiconductora adherida se efectuará un ensayo para verificar el estado de reticulación de ésta última, según lo indicado en el punto 5.2.4.5.

En la muestra observada después del ensayo se verificará que la vaina sea continua a los 360° permitiéndose solamente pequeñas faltas de material en la interfase semiconductor-aislante.

No se observará, asimismo, la falta de apantallamiento completo debido a la migración de cargas conductoras por acción del solvente.

4.1.4.6 Idem 4.1.2.4 pero observando la interfase aislación-capa semiconductor sobre la aislación.

#### 4.1.5 Revestimiento semiconductor encintado.

Se empleará cinta semiconductor constituida por una base tejida de nylon o políester, engomada con goma butílica o etileno-propileno, con una de sus caras rasadas.

La cinta tendrá una resistividad máxima a 20 °C y 90 °C de 50000 ohm cm y su espesor mínimo será de .02 +/- 0.02 mm.

La goma de las cintas podrá ser o no vulcanizada pero no deberá contener azufre u otras sustancias, que puedan reaccionar con el cobre de la pantalla exterior.

#### 4.1.6 Pantalla metálica

La pantalla metálica tendrá una sección de 50 mm<sup>2</sup> y estará compuesta por un mínimo de 40 alambres de cobre, según norma IRAM 2011, de un diámetro de 1,25 mm para el cable de 185 mm<sup>2</sup>; y de 60 alambres de un diámetro de 1,05 mm para el cable de 300 mm<sup>2</sup>.

Sobre el conjunto de alambres se envolverá uno o más cintas reunidoras de cobre cuyo espesor mínimo será de 0,08 mm.

#### 4.1.7 Envoltura externa

La envoltura externa será de un compuesto de PVC de características apropiadas para tal función y tendrá un espesor promedio mínimo de 3 mm. El espesor en cualquier punto no será menor del 80% de los valores dados.

La envoltura será de PVC ignífugo para conferirle al cable la característica de no propagador de incendio, según Normas IRAM 2289 e IRAM 2399.

La vaina, deberá poder quitarse con facilidad, sin producir daño alguno en la pantalla o en la aislación del conductor.

#### 4.2 Requisitos adicionales

El cable deberá llevar las siguientes indicaciones:

- Marcación secuencial cada metro.
- La designación del tipo de cable o marca distintiva, caracterizando el fabricante y la tensión de servicio
- La sección nominal de los conductores y de los alambres de cobre concéntricos.
- La sigla EDET S.A según guía de identidad visual, año de fabricación y número de orden de compra de EDET S.A.

Estas marcas consistirán en una inscripción indeleble colocada en la superficie externa del cable cada 1 m.

##### 4.2.2 Datos garantizados

Los cables deberán cumplir con las características técnicas correspondientes indicadas en las plantillas de datos garantizados, cuyos valores faltantes deberán ser completados en su totalidad por los fabricantes.

### 5. ENSAYOS

#### 5.1 Ensayos de rutina

Se efectuarán los previstos en la norma IRAM 2178.

5.1.1 En el caso del ensayo de descargas parciales la medición se realizará a 2U<sub>o</sub> y la magnitud de las descargas parciales máximas admitidas será de 5 pC.

#### 5.2 Ensayos de remesa

Estos ensayos se efectuarán sobre trozos de cable completo o probetas tomadas de los mismos a efectos de comprobar la aptitud de los elementos constitutivos del cable

Los mismos se encuentran a continuación agrupados según el elemento componente.

##### 5.2.1 Conductor

5.2.1.1 Sección y cantidad mínima de alambres: Según IRAM 2178.

##### 5.2.2 Capa de homogeneización sobre el conductor (interior)

###### 5.2.2.1 Espesor

La determinación del espesor se efectuará en forma análoga a la empleada al medir el espesor de la aislación según IRAM 2178 y utilizando las mismas probetas.

El corte de las probetas se efectuará con una herramienta afilada que no produzca rebabas que hagan incierta la línea de separación semiconductor-aislante.

En cada muestra, una de las mediciones realizadas, será la correspondiente al espesor mínimo, efectuándose una en forma diametralmente opuesta y otras dos sobre un diámetro perpendicular al primero.

El espesor promedio será el promedio de todos los valores observados.

#### 5.2.2.2 Ensayo de envejecimiento en estufa.

Con material empleado en la fabricación de cada remesa se moldearán planchas de 2 mm de espesor y se cortarán tres probetas con las dimensiones indicadas en la norma IRAM 2179 para el ensayo de tracción después del envejecimiento de la aislación.

Durante el moldeo de las planchas el material será reticulado a una Temp. De 190°C durante 5 minutos.

Las pruebas serán sometidas a un envejecimiento de estufas durante 168 hs a una temperatura de 120 +/- 2°C y luego sometidas a un ensayo de tracción efectuado en forma similar al ensayo de tracción de la aislación.

#### 5.2.2.3 Medición de la resistividad

De una muestra de conductor aislado de longitud adecuada se separará la aislación con el semiconductor interno adherido, efectuando dos cortes longitudinales opuestos diametralmente, hasta cortar totalmente el semiconductor.

La medición de la resistencia del semiconductor se efectuará disponiendo sobre el mismo (sin separarlo de la aislación) dos electrodos de potencial plateados, separados en el sentido longitudinal de la muestra no menos de 60 mm y dos electrodos de corriente plateados, separados no menos de 30 mm de cada uno de los electrodos de tensión.

El ensayo se efectuará a las temperaturas indicadas empleando un circuito de corriente alterna o continua, siendo la potencia disipada en la muestra no mayor de 100 mW.

Medida las resistencias de las muestras se calculará la resistividad volumétrica del material con la siguiente fórmula.

$$\rho = R \frac{\pi}{80L} (D^2 - d^2)$$

en donde:

$\rho$  = Resistividad volumétrica en Ohm cm

D = diámetro externo de la vaina semiconductora en mm

d = diámetro externo del conductor en mm.

L = separación de los electrodos de tensión en mm.

R = medida de resistencia en Ohm.

Los diámetros indicados serán determinados al efectuarse los ensayos 5.2.3.1 y empleando métodos similares.

El promedio de los valores calculados se adoptará como valor indicativo de la resistividad.

#### 5.2.3 Aislación

### 5.2.3.1 Espesor.

Según IRAM 2178.

El corte de las probetas deberá efectuarse con una herramienta afilada que no produzca rebabas que hagan incierta la línea de separación entre el aislante y el semiconductor interno adherido.

### 5.2.3.2 Diámetro externo.

Según IRAM 2178.

Sobre las mismas probetas empleadas en el ensayo de medición del espesor y procediendo en forma similar a este ensayo en cuanto a la forma, cantidad y promedio de las mediciones, se determina el diámetro externo promedio de la aislación.

### 5.2.3.3 Tracción y alargamiento.

Según IRAM 2178.

### 5.2.3.4 Tangente del ángulo de pérdidas a 90 °C

Según IRAM 2178.

### 5.2.3.5 Grado de reticulación

Este ensayo de remesa se ejecutará según IRAM 2178, pero si alguna remesa no cumpliera con el mismo o su resultado fuera dudoso la repetición del ensayo se realizará empleando el método de extracción por solventes indicado en la norma IEC 540.

### 5.2.3.6 Resistencia de aislamiento a 90 °C.

Según IRAM 2178.

### 5.2.3.7 Determinación de cavidades y contaminantes.

a) Se tomará una muestra de aislación del cable que permita obtener suficiente cantidad de rodajas transversales completas, (o vueltas completas si se hiciera un corte helicoidal continuo) de un espesor aproximado de 0,6 mm para totalizar un volumen mínimo de 16,5 cm<sup>3</sup> (1 pulgada cúbica)

Las láminas serán cortadas con un instrumento adecuadamente afilado de tal manera de lograr un espesor uniforme y una superficie de aspecto muy suave.

El manipuleo de las láminas deberá efectuarse con precaución para no dejar marcas ni ralladuras en su superficie.

b) Las muestras obtenidas serán observadas por transparencia en un instrumento óptico adecuado, con un mínimo de 15 aumentos.

c) Serán observadas 20 láminas y contadas en cada una de ellas:

1. El número de cavidades iguales o mayores de 0,05 mm.
2. El número de contaminantes iguales o mayores de 0,05 mm
3. Cualquier material traslúcido no coloreado igual o mayor a 0,05 mm

d) En cada lámina la cavidad de mayor dimensión, el contaminante de mayor dimensión y el mayor material traslúcido ( medido radialmente) serán adecuadamente marcados con un círculo y medidos con un microscopio micrométrico con un mínimo de 40 aumentos.

c) Si lo determinado en el paso d ) cumpliera con el requisito indicado en el punto 4.1.3.1. en cuanto a dimensiones máximas de cavidades y contaminantes se calculará mediante un método adecuado el volumen de las 20 láminas observadas, y se determinará entonces el número de cavidades contaminantes o partículas traslucidas por cada 16,5 cm<sup>3</sup> de aislación ( si el volumen observado fuera menor se efectuará el prorrateo correspondiente).

f) Si el volumen de las 20 rodajas fuera menor de 16,5 cm<sup>3</sup> y adicionalmente los valores calculados según d) no cumplieran con el punto 4.1.3.1. en cuanto a cantidad máxima por unidad de volumen, serán observadas láminas adicionales hasta totalizar dicho volumen y se repetirán los cálculos indicados en d)

#### 5.2.3.8 Estabilidad dimensional

De cada remesa se tomara una muestra de 30 cm de cable completo tomado a no menos de 50 cm de la punta del carretel.

De la muestra se retiraran todas las envolturas y la pantalla hasta obtener el conductor aislado con la vaina semiconductor externa adherida a la aislación.

La muestra en estas condiciones será sometida en un horno a una temperatura de 1200 °C +/- 20 °C durante 20 horas.

Cumplido este plazo, será retirada del horno y enfriada naturalmente a temperatura ambiente.

En estas condiciones se determinará en cada extremo la contracción de la aislación respecto del conductor.

#### 5.2.4 Capa de homogeneización sobre la aislación (Exterior).

##### 5.2.4.1 Espesor.

En forma similar al ensayo de determinación del espesor de la aislación, se tomarán muestras con la capa semiconductor adherida, y se determinará el espesor promedio y el espesor mínimo.

El espesor máximo estará constituido por el mayor de los valores determinados.

El corte de las probetas se realizará con una herramienta afilada que no produzca rebabas que hagan incierta la línea de separación aislación-vaina semiconductor.

##### 5.2.4.2 Ensayo de envejecimiento en estufa.

Se efectuará en forma similar al descrito en 5.2.2.2 para el semiconductor interno, pero en este caso las probetas serán cortadas directamente de la vaina semiconductor.

### 5.2.4.3 Medición de la resistividad.

De cada remesa se tomara una muestra de conductor aislado, con la vaina semiconductor externa adherida y de longitud adecuada al ensayo.

La medición de la resistencia del semiconductor se efectuará disponiendo sobre el mismo, sin separarlo de la aislación, dos Electrodo, plateados en forma de anillo, separados en sentido longitudinal no menos de 60mm y que servirán como electrodos de potencial.

Separados no menos de 30 mm de cada uno de los electrodos de tensión se dispondrán dos electrodos de corriente plateados y de forma anular.

El ensayo se efectuará a las temperaturas indicadas empleando un circuito de corriente alterna o continua, siendo la potencia disipada en la muestra no mayor de 100mW.

Medida la resistencia de la muestra se calculará la resistividad volumétrica del material con la siguiente fórmula.

$$\rho = R \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$$

En donde:

$\rho$  = la resistividad volumétrica en  $\Omega \cdot \text{cm}$ .

D = diámetro externo de la vaina semiconductor en mm.

d = diámetro interno de la vaina semiconductor en mm.

L = separación de los electrodos de potencial en mm.

R = medida de la resistencia  $\Omega$ .

Los diámetros indicados serán determinados al efectuarse los ensayos 5.2.3.1. y/ó 5.2.4.1 y empleando métodos similares.

### 5.2.4.4 Ensayo de pelado del semiconductor.

El ensayo se efectuará tomando de cada remesa una muestra de conductor aislado con su vaina semiconductor externa adherida, de aproximadamente 40 cm de longitud.

A lo largo de la muestra se efectuarán dos cortes paralelos separados por una distancia de 10 mm teniendo la precaución de que los mismos atraviesen totalmente la vaina.

De la tira así formada se pelarán los dos extremos en una longitud de 50 mm y se doblarán a  $90^\circ$  del cable.

La muestra así preparada será colocada en algún dispositivo que permita ejercer sobre las puntas una fuerza de valor conocido que se incrementará hasta lograr una velocidad de separación de aproximadamente 13 mm por segundo.

Se ensayarán en forma sucesiva los dos extremos, terminando cada vez la prueba en el centro de la muestra.

La operación se repetirá sobre una tira cortada a 1800 de la anterior y se registrarán los valores mínimo y máximo de fuerza de pelado observados en la totalidad del ensayo.

Se verificará que el pelado no deje residuos semiconductores que no puedan ser removidos fácilmente.

### 5.2.4.5 Ensayo de reticulación de la capa semiconductor.

De cada remesa se extraerán una muestra de aislación con su capa semiconductor adherida, consistente en una lámina completa cortada transversalmente al conductor, de un espesor de aproximadamente 0,65 mm.

La lámina será completa, sin cortes radiales y se removerán los fragmentos de conductor.

La muestra así obtenida será colocada en un balón conteniendo un litro de decahidronaftaleno (decalín) en ebullición mezclado con un 1% en peso de antioxidante 2246 o similar.

El equipo completo de ensayo será el mismo utilizado en el ensayo de extracción por solvente a que se hace referencia en el punto 5.2.3.5.

La lámina será mantenida en el solvente durante cinco horas y luego retirada y observada por transparencia con un mínimo de 15 aumentos.

#### 5.2.4 Revestimiento semiconductor encintado

##### 5.2.5.1 Espesor

Se toma una muestra de dos metros de cada una de las cintas constitutivas de la envoltura.

En cada una de las muestras se efectuarán tres mediciones del espesor: una en cada uno de los extremos y la restante en el punto medio de su longitud. En todos los casos la lectura deberá efectuarse en la mitad del ancho de las cintas.

El promedio de las lecturas efectuadas se tomara como espesor de la cinta.

##### 5.2.2.5 Resistividad

La medición se efectuará en forma similar al ensayo descrito en 5.2.4.3; tomando dos muestras de cada cinta separadas una distancia no menor de 1.5 m.

En cada muestra se efectuará una medición de la resistencia empleando un circuito similar al descrito en los puntos 5.2.2.2 y 5.2.4.3 con electrodos plateados que cubran el ancho de la cinta.

La resistividad se calculará con la siguiente fórmula:

$$\rho = 0,1 \frac{R \cdot a \cdot e}{L}$$

En donde:

$\rho$  = Resistividad de la cinta en Ohm cm.

R = resistencia medida en Ohm

a = ancho de la cinta en cm.

L = distancia entre electrodos de potencial en cm.

e = espesor de la cinta en mm determinado según 5.2.5.1

El promedio de los valores calculados se adoptará como valor indicativo de la resistividad.

#### 5.2.6 Pantalla

##### 5.2.6.1 Número mínimo de alambres: según 4.1.6.



#### 5.2.6.2 Diámetro mínimo de los alambres

De cada lote se tomará una muestra y en cada una de ellas se determinará el diámetro de tres alambres según lo indicado en IRAM 2011.

EL promedio de las mediciones efectuadas no será inferior a lo indicado en 4.1.6

#### 5.2.7 Envoladura externa.

5.2.7.1 Espesor, según IRAM 2178.

5.2.7.2 Deformación por el calor, según IRAM 2178.

5.2.7.3 Choque térmico, según IRAM 2178

5.2.7.4 Doblado en frío, según IRAM 2178

5.2.7.5 No propagación de la llama, según IRAM 2399

#### 5.2.8 Ensayos de remesa sobre muestras de cable completo

5.2.8.1 Aptitud, según IRAM 2178

5.2.8.2 Duración bajo tensión, según IRAM 2178.

5.2.8.3 Absorción de humedad, según IRAM 2178.

#### 5.3 Ensayos de tipo.

Los ensayos de tipo serán según lo indicados en la norma IRAM 2178, pero la validez de los mismos será de dos años si no hubiera cambios en el tipo constructivo del cable.

Se realizará los ensayos de propagación de llama según Norma IRAM-NM-IEC 60332-3 utilizando las partes de ésta que correspondan al cable particular.

#### 5.4 Aceptación de los ensayos por parte de EDEL S.A

EDEL S.A se reservará el derecho de repetir parcial o totalmente los ensayos indicados, siendo a su cargo el costo de los ensayos repetidos.

Si existieran cambios evidentes en el tipo constructivo de un cable respecto del correspondiente a los ensayos de tipos presentados por el fabricante, EDEL S.A se reserva el derecho de hacer repetir total o parcialmente los mismos, a cargo del fabricante, aunque en ambos casos los cables respondieran a los requisitos de la norma IRAM 2178 o de esta especificación.

### 6. EXPEDICIÓN

#### 6.1 Tolerancia sobre cantidades

EL largo total a facturar será el largo total del entregado, aumentado de los sobrelargos para pruebas.

El largo total del cable entregado no podrá ser inferior al largo pedido en la orden de compra y no será superior en más del 1%. Los trozos necesarios para la prueba serán tomados de diferentes largos de fabricación.

a) Largos de fabricación.

Sobre los largos de fabricación se admitirá una discrepancia de +/- 5%.

Adicionalmente se aceptará que hasta un 5% de los tramos tengan una longitud inferior a la establecida en la planilla siempre que su longitud no resulte menor que la del 70% del largo normal de fabricación.

b) Embalaje

Cada largo de cable se expedirá sobre un carrete separado. El cable se enrollará sobre el carrete y será embalado de manera que no sufra ningún daño durante el transporte. El fabricante se responsabilizará por todo daño que pudiera sufrir el cable durante el transporte y que fuese debido a una defectuosa fijación del cable sobre las bobinas, también se responsabilizará por toda deformación del cable que pudiese acontecer durante el transporte. Sus extremos deberán cubrirse con un capuchón de material plástico protector.

## 7. RECEPCIÓN

La recepción del material será efectuada por representantes de EDET S.A. en los talleres del proveedor, quien deberá proporcionar el material y el personal necesario para los ensayos descritos en el capítulo 5.

Estos pueden ser igualmente efectuados en el laboratorio propio de EDET S.A. u otro particular de reconocida idoneidad.

EDET S.A. se reserva el derecho de realizar una inspección durante todo el proceso de fabricación, para lo cual el proveedor suministrará los medios necesarios para facilitar la misma en forma adecuada al o los agentes recepcionistas de esta empresa.

## 8. INFORMACIÓN TÉCNICA

El proponente deberá presentar la siguiente documentación:

- 1) protocolo de ensayos de tipo
- 2) copia de la norma empleada en caso de no ser la pedida por EDET S.A.
- 3) Planillas de datos técnicos garantizados debidamente cumplimentadas y rubricadas.
- 4) Publicaciones descriptivas relacionadas con el material pedido, e información adicional que considere necesaria.
- 5) Curva de intensidades máximas admisibles en el cable en función del tiempo; para corrientes de cortocircuito entre 0,1 y 1,5 seg.

La no-presentación de la documentación indicada con sus valores correspondientes debidamente cumplimentados, (para planillas de datos técnicos garantizados), será motivo suficiente para que la oferta no sea considerada.

9. DOCUMENTACIÓN ANEXA

ANEXO I: Alternativa

ANEXO II: Planillas de datos técnicos garantizados.

ANEXO III: Matriculas y descripciones



## ANEXO I

### ALTERNATIVA DE COTIZACIÓN OBLIGTORIA

#### 1. GENERALIDADES

Esta construcción alternativa del cable, apta para proveer el bloqueo longitudinal del agua que puede ingresar al interior del cable a través de la envoltura externa del mismo o por los alambres de la pantalla; deberá cumplir en un todo con lo especificado para la construcción básica del cable, salvo en lo concerniente a la cinta semiconductoras como asimismo estará sometido a los mismos ensayos, más un ensayo adicional de bloqueo longitudinal del agua.

#### 2. ELEMENTO BLOQUEANTE LONGITUDINAL

EL bloqueo longitudinal del agua se logrará por medio de cinta semiconductoras bloqueadora del agua, la cual se utilizará en lugar de la descripta en el punto 3.4.1. y 4.1.5

El solapamiento de la cinta será del 50% para lograr una barrera uniforme a lo largo de todo el cable.

La cinta semiconductoras deberá mantener sus propiedades físicas y eléctricas frente a los distintos regímenes térmicos del cable (90 °C en régimen permanente; 130 °C en régimen de emergencia y 250 °C en cortocircuito) en esencial debe mantener su capacidad para el bloqueo longitudinal del agua, su función de amortiguamiento frente a dilataciones y sus propiedades semiconductoras.

#### 3. ENSAYO DE PENETRACIÓN DE AGUA.

A fin de determinar la aptitud del cable para el bloqueo longitudinal de agua de agua entre capa de homogeneización sobre el conductor ( externa) y la envoltura externa se someterá un tramo de conductor a un ensayo de penetración de agua.

##### 3.1 Preparación de la muestra.

De una bobina tomada al azar se corta un trozo cable de 6 metros de longitud. Dicho trozo se somete a un doblado según normas IRAM 2178.

Luego de realizado dicho ensayo se e corta por la mitad del trozo a fin de obtener 2 muestras iguales de 3mm de longitud.

En el centro de cada muestra se corta un anillo de 10 mm de ancho en todo el perímetro del cable extrayendo la vaina exterior, la pantalla de cobre y la cinta semiconductoras, dejando expuesta la capa de homogeneización sobre el conductor.

##### 3.2 Ensayo.

Sobre la zona expuesta se coloca verticalmente un tubo de 40 mm de diámetro y una altura suficiente como para contener una columna de agua de 1000 mm de longitud medida al eje de longitudinal del cable. Dicho tubo accede a un tanque sellado herméticamente a la vaina exterior del cable sin ejercer esfuerzos mecánicos sobre la misma. Ver Fig. 1.

El tubo se carga con agua común a una temperatura ambiente de  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Se dejan ambas muestras con la columna de agua a temperatura ambiente durante 24 hs y luego se las somete a un total de 10 ciclos térmicos consecutivos, alcanzando el conductor una temperatura de  $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante el calentamiento, este calentamiento se logrará por el pasaje de una corriente eléctrica por el conductor.

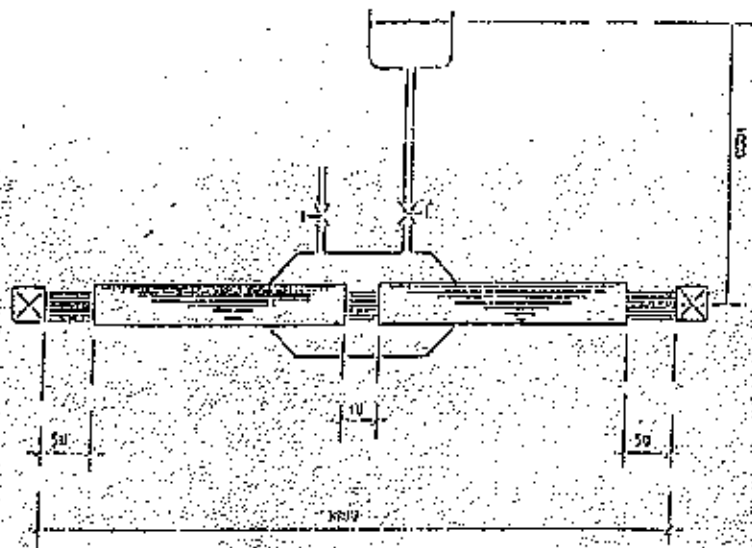
Cada ciclo comprende 8 hs de calentamiento y 16 hs de enfriamiento en forma natural. Durante el calentamiento el conductor debe alcanzar los  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante las 2 últimas horas, como mínimo.

Durante todo el ensayo la columna se mantendrá en 1000 mm de altura.

### 3.3 Requerimientos.

Durante el periodo de prueba no debe brotar agua de los extremos de ambas muestras.

Al concluir el ensayo se retira la vaina exterior y la pantalla metálica de las dos muestras y se observan las mismas en forma vertical; (Visión natural).



### 4. BLOQUEO RADIAL

La alternativa ofrecida contemplará un bloqueo radial a la penetración de humedad, el fabricante indicará él o los materiales usados para dicho bloqueo, teniendo en cuenta los regímenes de funcionamiento del cable ( $90\text{ }^{\circ}\text{C}$  en régimen permanente;  $130\text{ }^{\circ}\text{C}$  en régimen de emergencia y  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$  en cortocircuito).

Deberá justificar el correcto funcionamiento, indicando la Norma de referencia usada para los ensayos de penetración de humedad en forma radial.

**ANEXO II: PANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS**

**Sección 1x185/50 mm<sup>2</sup>, XLPE**

POS.	DESCRIPCION	UNIDAD	DEPIDIDO	OFRECIDO
<b>1</b>	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>			
1.1	Tipo de cable (designación del fabricante)			*
1.2	N° de conductores		1	
1.3	Sección nominal	mm <sup>2</sup>	185	
1.4	Material del conductor		Al puro	
1.5	Material de la aislación		Policetileno reticulado	
1.6	Tensiones de aislamiento	kV	7,6/13,2	
1.7	Sección nominal de la pantalla concéntrica	mm <sup>2</sup>	50	
1.8	Material de la pantalla		Cu	
<b>2</b>	<b>REQUISITOS</b>			
<b>2.1</b>	<b>Conductor</b>			
2.1.1	Forma y tipo		Circular compacto	
2.1.2	N° de Alambres del conductor		30 (mín.)	
2.1.3	Diámetro de los alambres antes del cableado	mm		*
2.1.4	Resistencia a la tracción de los alambres antes del cableado	Mpa	100-160	*
2.1.5	Diámetro exterior del conductor	mm	16,3 (máx.)	*
2.1.6	Resistencia eléctrica en cc a 20 °C	Ω /Km	0,164(máx.)	
<b>2.2</b>	<b>Capa de homogeneización sobre el conductor</b>			
2.2.1	Material		Material reticulado semiconductor	
2.2.2	Espesor promedio	mm	0,5 (mín.)	
2.2.3	Resistividad volumétrica a 20 °C	Ω cm	5,000 (máx.)	*
2.2.4	Alargamiento después del envejecimiento	%	100(mín.)	
2.2.5	Reticulación		según ET 26	
<b>2.3</b>	<b>Aislación</b>			
2.3.1	Espesor	mm	3,9	
2.3.2	Diámetro externo	mm		*
2.3.2.1	Tamaño de cavidades	mm	0,08 (máx.)	
2.3.2.2	Cavidades mayores de 0,05 por cada 16,5 cm <sup>3</sup> de aislación		30 (máx.)	
2.3.3	Tamaño de contaminantes	mm	0,18 (máx.)	
2.3.3.1	Contaminante mayores de 0,05 por cada 16,5 cm <sup>3</sup> de aislación		15 (máx.)	
2.3.4	Tamaño de traslúcidos	mm	1,25 (máx.)	
2.3.5	Estabilidad térmica (contracción)	mm	3,17 (máx.)	
2.3.6	<b>Tracción y alargamiento</b>			
2.3.6.1	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento	daN/mm <sup>2</sup>	1,25	
2.3.6.2	Resistencia a la tracción después del envejecimiento, porcentaje del valor inicial	%	+/- 25 máx.	
2.3.6.3	Alargamiento de rotura antes del envejecimiento	%	200 (mín.)	
2.3.6.4	Alargamiento de rotura después del envejecimiento, porcentaje del valor inicial	%	+/- 25 máx.	

2.3.7	Tangente del ángulo de pérdidas a 90°C		30 x 10 <sup>-4</sup> (máx.)	
2.3.8	Grado de Reticulación			
2.3.8.1	Alargamiento	%	175 (máx.)	
2.3.8.2	Alargamiento remanente	%	15 (máx.)	
2.3.9	Resistencia de aislamiento a 90°C	MΩ Km		*
2.3.10	Absorción de humedad		IRAM 2178	
2.4	Capa de homogeneización sobre la aislación			
2.4.1	Material		Material reticulado	*
2.4.2	Espesor promedio	mm	1,00 (mín)	*
2.4.3	Resistividad volumétrica a 20°C	Ω cm	50.000 (máx.)	*
2.4.4	Alargamiento después del envejecimiento	%	100(mín.)	
2.4.5	Fuerza de pelado	Kg	1,5 - 7	*
2.4.6	Reticulación del semiconductor		Según ET 26	
2.5	Revestimiento semiconductor encintado			
2.5.1	Material de la base textil		poliéster o nylon	*
2.5.2	Material semiconductor		EPR o goma butílica	*
2.5.3	Cantidad de cintas			*
2.5.4	Espesor de la cinta	mm	0,2(mín.)	*
2.5.5	Resistividad volumétrica			
	1 a 20 °C	Ω cm	50.000 (máx.)	
	20 a 90 °C	Ω cm	50.000 (máx.)	
2.6	Pantalla			
2.6.1	Material		Cu	
2.6.2	Sección	mm <sup>2</sup>	50 (mín)	*
2.6.3	Nº de alambres		40 (mín.)	*
2.6.4	Diámetro de los alambres	mm	1,25 (mín)	*
2.6.5	Contra espiral de cobre: Nº de cintas			*
	1- Espesor	mm	0,08 (mín)	*
	2- Ancho	mm		*
2.6.6	Resistencia eléctrica de la pantalla a 20°C	Ω /Km	0,38 (máx.)	*
2.7	Envoltura externa			
2.7.1	Material		PVC	
2.7.2	Color		Negro	
2.7.3	Espesor	mm	3 (mín)	
2.7.4	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento	daN/mm <sup>2</sup>	1,25 (mín)	
2.7.5	Elongación de ruptura antes del envejecimiento	%	150 (mín)	
2.7.6	Resistencia a la tracción después del envejecimiento, porcentaje del valor inicial	%	+/-25%(máx.)	
2.7.7	Elongación de ruptura después del envejecimiento, porcentaje del valor inicial	%	+/-25 % (máx)	
3	TEMPERATURAS DE SERVICIO			
3.1	Nominal	°C	90	*
3.2	De emergencia	°C	130	*
3.3	De cortocircuito	°C	250	*
4	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS ADICIONALES			
4.1	Intensidad admisible según norma IEC (tres cables unipolares enterrados a 1,1 m en un plano en contacto entre sí) Resistividad del terreno 100°C cmV Temperatura del terreno = 25°C	A		*

4.2	Resistencia efectiva a 50 Hz 90°C	$\Omega$ /Km		*
4.3	Reactancia inductiva de servicio para las condiciones del punto 4.1 a 50 Hz (aparente o efectiva)- Pantalla puesta a tierra en ambos extremos	$\Omega$ /Km		*
4.4	Reactancia inductiva Homopolar	$\Omega$ /Km		*
4.5	Capacitancia por fase	$\mu$ F/Km		*
5	<b>PESO POR Km</b>			
5.1	Del conductor	Kg		*
5.2	Del aislante	Kg		*
5.3	De la pantalla	Kg		*
5.4	De la envoltura externa	Kg		*
5.5	Peso total del cable	Kg		*
6	<b>EXPEDICIÓN DEL CABLE</b>			
6.1	Peso de la bobina	Kg		
6.2	Largo normal de fabricación	m	1000	*
6.3	Carretes (bobina)		Según ET 26	

**Nota 1:** En las ofertas el fabricante indicará obligatoriamente los valores ofrecidos marcados con asterisco, además, aquellos valores que difieran de los pedidos.

**Nota 2:** El fabricante deberá llenar una planilla de datos similar para el caso de la alternativa de cable con bloqueo longitudinal de agua.



Sección 1x300/50 mm<sup>2</sup>, XLPE

POS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECISO	OFRECIDO
1	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>			
1.1	Tipo de cable (designación del fabricante)			*
1.2	Nº de conductores		1	
1.3	Sección nominal	mm <sup>2</sup>	300	
1.4	Material del conductor		Al puro	
1.5	Material de la aislación		Poliétileno reticulado	
1.6	Tensiones de aislamiento	kV	7,6/13,2	
1.7	Sección nominal de la pantalla concéntrica	mm <sup>2</sup>	50	
1.8	Material de la pantalla		Cu	
2	<b>REQUISITOS</b>			
2.1	<b>Conductor</b>			
2.1.1	Forma y tipo		Circular compacto	
2.1.2	Nº de Alambres del conductor		30 (mín.)	
2.1.3	Diámetro de los alambres antes del cableado	mm		*
2.1.4	Resistencia a la tracción de los alambres antes del cableado	Mpa	100-160	*
2.1.5	Diámetro exterior del conductor	mm		*
2.1.6	Resistencia eléctrica en cc a 20 °C cables unipolares	Ω /Km	0,100(máx.)	
2.2	<b>Capa de homogeneización sobre el conductor</b>			
2.2.1	Material		Material reticulado semiconductor	
2.2.2	Espesor promedio	mm	0,5 (mín.)	
2.2.3	Resistividad volumétrica a 20 °C	Ω cm	5.000 (máx.)	
2.2.4	Alargamiento después del envejecimiento	%	100(mín.)	
2.2.5	Reticulación		según IEC 26	
2.3	<b>Aislación</b>			
2.3.1	Espesor	mm	3,9	
2.3.2	Diámetro externo	mm		*
2.3.2.1	Tamaño de cavidades	mm	0,08 (máx.)	
2.3.2.2	Cavidades mayores de 0,05 por cada 16,5 cm <sup>3</sup> de aislación		30 (máx.)	
2.3.3	Tamaño de contaminantes	mm	0,18 (máx.)	
2.3.3.1	Contaminante mayores de 0,05 por cada 16,5 cm <sup>3</sup> de aislación		15 (máx.)	
2.3.4	Tamaño de traslúcidos	mm	1,25 (máx.)	
2.3.5	Estabilidad térmica (contracción)	mm	3,17 (máx.)	
2.3.6	<b>Tracción y alargamiento</b>			
2.3.6.1	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento	daN/mm <sup>2</sup>	1,25	
2.3.6.2	Resistencia a la tracción después del envejecimiento, porcentaje del valor inicial	%	+/- 25 máx.	
2.3.6.3	Alargamiento de rotura antes del envejecimiento	%	200 (mín.)	
2.3.6.4	Alargamiento de rotura después del envejecimiento, porcentaje del valor inicial	%	+/- 25 máx.	
2.3.7	Tangente del ángulo de pérdidas a 90°C		30 x 10 <sup>-4</sup> (máx.)	
2.3.8	Grado de Reticulación			

2.3.8.1	Alargamiento	%	175 (máx.)	
2.3.8.2	Alargamiento permanente	%	15 (máx.)	
2.3.9	Resistencia de aislamiento a 90°C	MΩ Km		*
2.3.10	Absorción de humedad		IRAM 2178	
2.4	Capa de homogeneización sobre la aislación			
2.4.1	Material		Material reticulado	*
2.4.2	Espesor promedio	mm	1,00 (mín)	*
2.4.3	Resistividad volumétrica a 20 °C	Ω cm	50.000 (máx.)	
2.4.4	Alargamiento después del envejecimiento	%	100(mín.)	
2.4.5	Fuerza de pelado	Kg	1,5 - 7	*
2.4.6	Reticulación del semiconductor		Según ET 26	
2.5	Revestimiento semiconductor encintado			
2.5.1	Material de la base textil		poliéster o nylon	*
2.5.2	Material semiconductor		EPR o goma butílica	*
2.5.3	Cantidad de cintas			*
2.5.4	Espesor de la cinta	mm	0,2(mín.)	*
2.5.5	Resistividad volumétrica			
	1 a 20 °C	Ω cm	50.000 (máx.)	
	20 a 90 °C	Ω cm	50.000 (máx.)	
2.6	Pantalla			
2.6.1	Material		Cu	
2.6.2	Sección	mm <sup>2</sup>	50 (mín)	*
2.6.3	Nº de alambres		60 (mín.)	*
2.6.4	Diámetro de los alambres	mm	1,05 (mín)	*
2.6.5	Contra espiral de cobre: Nº de cintas			*
	1- Espesor	mm	0,08 (mín)	*
	2- Ancho	mm		*
2.6.6	Resistencia eléctrica de la pantalla a 20°C	Ω /Km	0,38 (máx.)	*
2.7	Envoltura externa			
2.7.1	Material		PVC	
2.7.2	Color		Negro	
2.7.3	Espesor	mm	3 (mín)	
2.7.4	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento	daN/mm <sup>2</sup>	1,25 (mín)	
2.7.5	Elongación de ruptura antes del envejecimiento	%	150 (mín)	
2.7.6	Resistencia a la tracción después del envejecimiento, porcentaje del valor inicial	%	+/-25 % (máx.)	
2.7.7	Elongación de ruptura después del envejecimiento, porcentaje del valor inicial	%	+/-25 % (máx.)	
3	TEMPERATURAS DE SERVICIO			
3.1	Normal	°C	90	*
3.2	De emergencia	°C	130	*
3.3	De cortocircuito	°C	250	*
4	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS ADICIONALES			
4.1	Intensidad admisible según norma IEC (tres cables unipolares enterrados a 1,1 m en un plano en contacto entre sí) Resistividad del terreno 100°C cmW Temperatura del terreno = 25°C	A		*
4.2	Resistencia efectiva a 50 Hz 90°C	Ω /Km		*

4.3	Reactancia inductiva de servicio para las condiciones del punto 4.1 a 50 Hz (aparente o efectiva)- Pantalla puesta a tierra en ambos extremos	$\Omega / \text{Km}$		*
4.4	Reactancia inductiva Homopolar	$\Omega / \text{Km}$		*
4.5	Capacitancia por fase	$\mu\text{F} / \text{Km}$		*
5	<b>PESO POR Km</b>			
5.1	Del conductor	Kg		*
5.2	Del aislante	Kg		*
5.3	De la pantalla	Kg		*
5.4	De la envoltura externa	Kg		*
5.5	Peso total del cable	Kg		*
6	<b>EXPEDICIÓN DEL CABLE</b>			
6.1	Peso de la bobina	Kg		
6.2	Largo normal de fabricación	m	1000	*
6.3	Carretes (bobina)		Según ET 26	

**Nota 1:** En las ofertas el fabricante indicará obligatoriamente los valores ofrecidos marcados con asterisco, además, aquellos valores que difieran de los pedidos.

**Nota 2:** El fabricante deberá llenar una planilla de datos similar para el caso de la alternativa de cable con bloqueo longitudinal de agua.

Sección 1x150/50 mm<sup>2</sup>, XLPE

POS.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO
1	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>			
1.1	Tipo de cable (designación del fabricante)			*
1.2	Nº de conductores		1	
1.3	Sección nominal	mm <sup>2</sup>	150	
1.4	Material del conductor		Al puro	
1.5	Material de la aislación		Poliétileno reticulado	
1.6	Tensiones de aislamiento	kV	19/33	
1.7	Sección nominal de la pantalla concéntrica	mm <sup>2</sup>	50	
1.8	Material de la pantalla		Cu	
2	<b>REQUISITOS</b>			
2.1	<b>Conductor</b>			
2.1.1	Forma y tipo		Circular compacto	
2.1.2	Nº de Alambres del conductor		15 (mín.)	
2.1.3	Diámetro de los alambres antes del cableado	mm		*
2.1.4	Resistencia a la tracción de los alambres antes del cableado	Mpa	100-160	*
2.1.5	Diámetro exterior del conductor	mm		*
2.1.6	Resistencia eléctrica en cc a 20 °C cables unipolares	Ω / Km	0,206(máx.)	
2.2	<b>Capa de homogeneización sobre el conductor</b>			
2.2.1	Material		Material reticulado semiconductor	
2.2.2	Espesor promedio	mm	0,5 (mín.)	
2.2.3	Resistividad volumétrica a 20 °C	Ω cm	5.000 (máx.)	*
2.2.4	Alargamiento después del envejecimiento	%	100(mín.)	
2.2.5	Reticulación		según ET 26	
2.3	<b>Aislación</b>			
2.3.1	Espesor	mm	8,00	
2.3.2	Diámetro externo	mm		*
2.3.2.1	Tamaño de cavidades	mm	0,08 (máx.)	
2.3.2.2	Cavidades mayores de 0,05 por cada 16,5 cm <sup>3</sup> de aislación		30 (máx.)	
2.3.3	Tamaño de contaminantes	mm	0,18 (máx.)	
2.3.3.1	Contaminante mayores de 0,05 por cada 16,5 cm <sup>3</sup> de aislación		15 (máx.)	
2.3.4	Tamaño de traslúcidos	mm	1,25 (máx.)	
2.3.5	Estabilidad térmica (contracción)	mm	3,17 (máx.)	
2.3.6	<b>Tracción y alargamiento</b>			
2.3.6.1	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento	daN/mm <sup>2</sup>	1,25	
2.3.6.2	Resistencia a la tracción después del envejecimiento, porcentaje del valor inicial	%	+/- 25 máx.	
2.3.6.3	Alargamiento de rotura antes del envejecimiento	%	200 (mín.)	
2.3.6.4	Alargamiento de rotura después del envejecimiento, porcentaje del valor inicial	%	+/- 25 máx.	
2.3.7	Tangente del ángulo de pérdidas a 90°C		30 x 10 <sup>-4</sup> (máx.)	
2.3.8	<b>Grado de Reticulación</b>			

2.3.8.1	Alargamiento	%	175 (máx.)	
2.3.8.2	Alargamiento remanente	%	15 (máx.)	
2.3.9	Resistencia de aislamiento a 90°C	MΩ Km		*
2.3.10	Absorción de humedad		IRAM 2178	
2.4	Capa de homogeneización sobre la aislación			
2.4.1	Material		Material reticulado	*
2.4.2	Espesor promedio	mm	1,00 (mín)	*
2.4.3	Resistividad volumétrica a 20 °C	Ω cm	50.000 (máx.)	
2.4.4	Alargamiento después del envejecimiento	%	100(mín.)	
2.4.5	Fuerza de pelado	Kg	1,5 - 7	*
2.4.6	Reticulación del semiconductor		Según ET 26	
2.5	Revestimiento semiconductor encintado			
2.5.1	Material de la base textil		poliéster o nylon	*
2.5.2	Material semiconductor		EPK o goma butílica	*
2.5.3	Cantidad de cintas			*
2.5.4	Espesor de la cinta	mm	0,2(mín.)	*
2.5.5	Resistividad volumétrica	Ω cm	50.000 (máx.)	
	1 a 20°C	Ω cm	50.000 (máx.)	
	20 a 90°C	Ω cm	50.000 (máx.)	
2.6	Pantalla			
2.6.1	Material		Cu	
2.6.2	Sección	mm <sup>2</sup>	50 (mín)	*
2.6.3	Nº de alambres		40 (mín.)	*
2.6.4	Diámetro de los alambres	mm	1,25 (mín)	*
2.6.5	Contra espiral de cobre: Nº de cintas			*
	1- Espesor	mm	0,08 (mín)	*
	2- Ancho	mm		*
2.6.6	Resistencia eléctrica de la pantalla a 20°C	Ω /Km	0,38 (máx.)	*
2.7	Envoltura externa			
2.7.1	Material		PVC	
2.7.2	Color		Negro	
2.7.3	Espesor	mm	3 (mín)	
2.7.4	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento	daN/mm <sup>2</sup>	1,25 (mín)	
2.7.5	Elongación de ruptura antes del envejecimiento	%	150 (mín)	
2.7.6	Resistencia a la tracción después del envejecimiento, porcentaje del valor inicial	%	+/-25 % (máx.)	
2.7.7	Elongación de ruptura después del envejecimiento, porcentaje del valor inicial	%	+/-25 % (máx.)	
3	TEMPERATURAS DE SERVICIO			
3.1	Nominal	°C	90	*
3.2	De emergencia	°C	130	*
3.3	De cortocircuito	°C	250	*
4	CARACTERISTICAS ELÉCTRICAS ADICIONALES			
4.1	Intensidad admisible según norma IEC (tres cables unipolares enterrados a 1,1 m en un plano en contacto entre sí) Resistividad del terreno 100°C cmW Temperatura del terreno = 25°C	A		*
4.2	Resistencia efectiva a 50 Hz 90°C	Ω /Km		*

4.3	Reactancia inductiva de servicio para las condiciones del punto 4.1 a 50 Hz (aparente o efectiva)- Pantalla puesta a tierra en ambos extremos	$\Omega / \text{Km}$		*
4.4	Reactancia inductiva Homopolar	$\Omega / \text{Km}$		*
4.5	Capacitancia por fase	$\mu \text{F} / \text{Km}$		*
5	<b>PESO POR Km</b>			
5.1	Del conductor	Kg		*
5.2	Del aislante	Kg		*
5.3	De la pantalla	Kg		*
5.4	De la envoltura externa	Kg		*
5.5	Peso total del cable	Kg		*
6	<b>EXPEDICIÓN DEL CABLE</b>			
6.1	Peso de la bobina	Kg		
6.2	Largo normal de fabricación	m		*
6.3	Carretes (bobina)		Según ET 26	

**Nota 1:** En las ofertas el fabricante indicará obligatoriamente los valores ofrecidos marcados con asterisco, además, aquellos valores que difieran de los pedidos.

**Nota 2:** El fabricante deberá llenar una planilla de datos similar para el caso de la alternativa de cable con bloqueo longitudinal de agua.

### ANEXO III

#### MATRÍCULAS Y DESCRIPCIONES

MATRÍCULAS	DESCRIPCIÓN
30050000173	Cable de Media Tensión, de aluminio, unipolar de 1 x 185 mm <sup>2</sup> de sección, subterráneo, con pantalla de cobre de 50 mm <sup>2</sup> de sección, para 13,2 kV, aislado con polietileno reticulado (XLPE), y vaina exterior de policloruro de vinilo (PVC).
30050000174	Cable de Media Tensión, de aluminio, unipolar de 1 x 300 mm <sup>2</sup> de sección, subterráneo, con pantalla de cobre de 50 mm <sup>2</sup> de sección, para 13,2 kV, aislado con polietileno reticulado (XLPE), y vaina exterior de policloruro de vinilo (PVC).
30050000190	Cable de Media Tensión, de aluminio, unipolar de 1 x 150 mm <sup>2</sup> de sección, subterráneo, con pantalla de cobre de 50 mm <sup>2</sup> de sección, para 33 kV, aislado con polietileno reticulado (XLPE), y vaina exterior de policloruro de vinilo (PVC).