

ORIGINAL

INGENIERO ELECTRICISTA

NOMBRE: GERARDO RODRIGO CHAYEP

DNI: 23 709 792

CUIT: 20-23 709 792-1

MP CPIA-N° 2043

COMITENTES

NOMBRES:

FEDERICO GUSTAVO LOPEZ REY

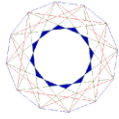
OBRA

RED ELÉCTRICA NEXO LMT, SETs Y RED DE BT. LAGO 2

UBICACIÓN:

Lote 10 L, Fracción C, Sección H-III Ejido de Rio PICO. Ubicado en Inmediaciones de Lago II.

PROVINCIA DEL CHUBUT



PROYECTO EJECUTIVO

Línea aérea de Media Tensión Rural, Línea de Media Tensión Subterránea, Subestaciones Transformadoras y Línea de Baja Tensión Subterránea.

MEMORIA DESCRIPTIVA

OBJETO

El presente proyecto tiene como finalidad determinar los lineamientos para el desarrollo de las obras necesarias para dotar de energía eléctrica al fraccionamiento que se indica a continuación, contempla la alimentación con Línea Aérea Rural en Media Tensión 13,2 kV, Subestaciones Transformadoras y línea de baja tensión.

Ubicación del Fraccionamiento: NOMENCLATURA CATASTRAL: Lote 10 L, Fracción C, Sección H-III Ejido de Rio PICO. Ubicado en Inmediaciones de Lago II.

Se prevé una potencia Máxima por lote de 2kW en servicio trifásico.

NEXO DE MEDIA TENSIÓN.

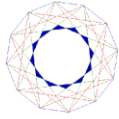
El Nexo de conexión a la red de Distribución será en los límites del Loteo, el que se indica en plano N°2, actualmente la línea es existente **MONOFILAR EN MEDIA TENSIÓN**, debera realizarse el **PROYECTO EJECUTIVO** de remodelación la referenciada línea para dar cumplimiento a la normativa vigente, AEA y permitir así la conexión de la alimentación de media Tensión correspondiente al loteo.

LINEA DE MEDIA TENSIÓN AÉREA

DESCRIPCIÓN

Con el fin de dar cumplimiento a lo expresado en el ítem OBJETO, se ejecutará una línea de alimentación en media tensión (13,2 kV), en forma aérea, desde el Punto de Derivación Indicado en Plano Adjunto N°2.

Desde este piquete (inicio de línea de Media Tensión) se realizara una red de media tensión aérea de 630m de Longitud, se Retiene el tendido en una estructura de poste contraposte, desde donde se inicia el Nexo Subterráneo de Media Tensión que



alimentara al Loteo referenciado, esta estructura oficia de retención de la Línea de Media Tensión Aérea y de Transición.

La Línea de Media Tensión será en disposición aérea coplanar horizontal.

Serán de aleación de aluminio, la sección a utilizar será de 50 mm², aprobados por norma IRAM Nº 2212 y sus modificaciones

Distancia entre conductores:

Esta será de la que resulte de aplicar la fórmula que establece la normativa AEA para conductores de la misma línea, verificando esta distancia mínima por oscilaciones opuestas.

La disposición de los conductores será coplanar Horizontal y la aislación de suspensión será de apoyo, utilizándose aisladores Poliméricos tanto para suspensión denominación: Campana MN3, como para retención Denominado HL4.

Soportes:

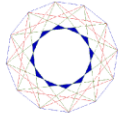
Estructuras de Suspensión:

Los soportes a utilizar serán postes de eucalipto con tratamiento y conservación en base a sales.

La longitud total de los postes será de diez con cincuenta metros (10,50 m), con una tolerancia de más menos quince centímetros (+/- 15 cm), su diámetro mínimo en cima estará comprendido entre catorce y quince centímetros (14-15 cm), la carga mínima a la rotura de quinientos setenta y cinco kilos (575 kg).

Los postes cumplirán con las Normas IRAM 9513 y 9531, serán inspeccionados en Obra el control dimensional rechazando los postes que no cumplan con las normas especificadas

El empotramiento mínimo será de uno con ochenta metros (1,80 m), se completará el pozo con el material extraído perfectamente compactado, apisonándolo por capas. En caso de terrenos muy blandos, se realizarán los cálculos pertinentes que le indiquen que tipo de mejora de terreno debe realizar para asegurar una correcta firmeza del soporte;



llegando, de ser necesario, a la utilización de hormigón ciclópeo, placas de apoyo de hormigón armado o travesaños de madera convenientemente distribuidos en el poste.

Estructuras de Retención Desvió:

Por la Tipología del terreno se adoptan apoyos terminales estarán constituidos por postes de eucalipto salinizado de iguales características a los de alineación, Las estructuras terminales de inicio y fin de línea se retienen con estructura de poste contraposte.

Altura libre de los postes.

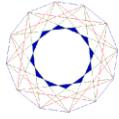
La altura libre de los postes será aquella que garantice que la distancia del conductor en su condición más desfavorable se encuentre a no menos de 6 m por encima del nivel de terreno, valor que lo establece la Reglamentación de líneas aéreas exteriores de M.T. de la Asociación Electrotécnica Argentina y/o superior a 1.8 m por encima de cualquier conductor de telecomunicaciones, carteles, líneas, etc.

- **vano.**

El vano mayor entre apoyos se calcula tomando como base que se cumpla la distancia mínima de seguridad que fija la **NORMATIVA** vigente de la AEA.

- **Tensión mecánica máxima admisible.**

La tensión mecánica máxima admisible se establece en 8 kg/mm² para el tiro máximo de los conductores en vanos normales.



LINEA DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRÁNEA.

La nueva red de distribución en media tensión (MT 13,2 kV) se realizará en forma subterránea, con conductores de aluminio aislados en polietileno reticulado (XLPE). El punto de derivación de la misma se realiza desde una línea aérea, ubicación que se detalla en el Plano N°2.

El tendido se realizará en dos tramos a saber:

- El primer tramo va desde el apoyo donde se realizará la transición de aéreo a subterráneo llegando al centro compacto de transformación a nivel N°1.
- El segundo tramo va desde el centro compacto de transformación a nivel N°1, hasta el centro compacto de transformación a nivel N°2.

La traza se realiza a un metro de la línea media de calzada, correspondiente al frente de los lotes, mientras que en el segundo tramo, además de la situación antes citada, se invade superficie correspondiente al lote N°56-57-66-67-68. Esta situación se contempla técnicamente debido a que se deja una franja de servidumbre que servirá como espacio técnico para la materialización de la obra.

Los trabajos se ejecutarán según la siguiente descripción técnica:

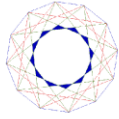
Conductor de energía:

Será una terna compuesta por cables unipolares aislados en XLPE, con pantalla de Cu de 6mm² y vaina protectora de PVC, Categoría I, de 13,2 kV de tensión nominal y 3X1x70mm² de sección de aluminio, según normas IRAM 2178.-

Conjuntos terminales:

Los conjuntos terminales serán del tipo termocontraíbles, marca Raychem, Elcom, o calidad similar o superior, aptos para 13,2kV.-

Las conexiones de los conductores de MT (13,2kV) a las celdas de entrada/salida de los Centros compactos de Transformación se efectúan mediante el uso de conectores marca ELASTIMOLD modelo K400LB, atornillables, apantallados, para una tensión de servicio de 24kV.-



Empalmes:

Los empalmes y botellas terminales serán únicamente del tipo termocontraíble. En cualquier caso la ejecución de los mismos se hará bajo carpas cerradas a fin de proteger el material de contaminaciones.

En los puntos en que realicen los empalmes se dejará un excedente de conductor en forma de rulo, a los efectos de poder realizar reparaciones de producirse fallas en los mismos.

Los empalmes serán termocontríbles Raychem, Elcon, similar o calidad superior, aptos para 13,2kV.-

Amojonamientos de Empalmes.

Toda la traza definitiva de la línea será marcada mediante mojonos de hormigón los que se colocarán como máximo a una distancia de 50 m.

Las dimensiones aproximadas serán de 0,10 x 0,10 x 0,30 m, enterrados 0,30 m.

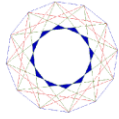
Los sitios donde se encuentren los empalmes serán marcados con mojonos de distinta forma que los de traza, y deberán contener una placa con identificación del número de empalme y distancia progresiva.

Señalización de los conductores:

Los conductores serán identificados mediante placas de plomo tomadas con precintos, cada 30m. La empresa distribuidora de energía indicará las siglas correspondientes a inscribir en las mismas.

Características generales de la línea subterránea:

Desde la estructura terminal Poste Contraposte se vinculará rígidamente a esta, protegida eléctricamente por medio de descargadores de sobretensión, un conductor subterráneo tripolar, armado.



Configuración.

Se utilizarán conductores subterráneos tripolares, armados, aptos para 15 kV, de sección 3x70mm², de aluminio, aislación polietileno reticulado.

Montaje y Tendido:

Para la colocación del cable se construirá una zanja de dimensiones mínimas de 0,5 m de ancho por una profundidad de 1,2 m.

Los cables se asentarán en el fondo de la zanja sobre una capa de arena o material fino de 0,10 m de espesor mínimo. Después se recubrirán con otra capa de arena de 0,10 m de espesor, sobre la cual se colocará una protección mecánica compuesta por una hilera continua de ladrillos o placas de cemento de acuerdo a las normativas AEA...

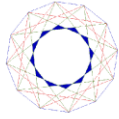
Sobre esta última capa, y a los efectos de indicar la existencia el conductor, se colocará una malla o cinta plástica, de color rojo, de 0,30 m de ancho tipo malla de advertencia.

Se rellenará la zanja con el material extraído, el que será bien apisonado, evitando la colocación de piedras o rocas de diámetro mayor a 0,10 m.

Los cables serán tendidos con la utilización de un dinamómetro HOMOLGADO a los fines de no superar la tensión admisible de los mismos y tomando las precauciones que indique la técnica y las recomendaciones del fabricante, usándose para ello rodillos de madera en cantidad suficiente para obtener un buen deslizamiento y evitar su fricción con el terreno, tomando extrema precaución a efectos de no dañar la protección externa de los mismos.

Los radios de curvatura en los cambios de dirección del cable, no deberán ser menores que los establecidos por el fabricante, como valor indicativo se tomará: $R_{min} = 10 d$.

En caso de que la colocación del conductor se realice en épocas frías con temperaturas menores a los 8 °C, y si las bobinas se encuentran a estas temperaturas, se deberá, a efectos de no dañar la aislación al desenrollar o doblar el cable, se colocarán durante el término de 24 hs. previo al tendido, en un local o carpa que se mantenga a una temperatura del orden de los 25 °C.

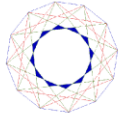


tesla
Ingeniería Eléctrica

*Redes eléctricas de Baja Y Media Tensión. Desarrollos Inmobiliarios.
Urbanizaciones y Fraccionamientos
Proyectos, Obra y Representación Técnica.*

Gerardo Rodrigo Chayep- Ingeniero Electricista, DNI 23709792, M.P. CPIA 2043
☎ 02945 15403187 📞 5492945403187 Mail: rgchayep@yahoo.com.ar

A fin de garantizar la disposición tresbolillo del distribuidor, los conductores serán fijados con precintos cada 2m.-



SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS A NIVEL

Debido a la distribución y tamaño de los lotes, se hace necesaria la instalación de dos Subestaciones a Nivel a fin de garantizar los parámetros eléctricos dentro de los límites que establece la Normativa.

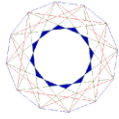
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL DE CENTROS COMPACTOS DE TRANSFORMACIÓN.

Existen diferentes tipologías de Centros compactos de Transformación, cada uno de ellos con sus características técnicas particulares, a continuación se describen los detalles técnicos del centro compacto con celdas en aislación Integral en SF6, pero se pueden adoptar otros centros a Nivel que posean celdas con aislación en Aire, podrá también adoptarse la construcción In Situ del mismo. Todo lo cual dependerá de un análisis técnico económico en el momento de proceder a la inversión.

Diseño y construcción:

El centro de transformación compacto deberá ser apto para montaje a nivel, para instalaciones en redes de distribución en media tensión.

Consistirá en una envolvente prefabricada de hormigón del tipo monobloque de reducidas dimensiones, que incluirá en su interior dos celdas compactas con aislamiento integral en SF6, una celda de remonte, para entrada de cables y una función protección a transformador con protección por fusibles mediante un seccionador bajo carga asociado a tres fusibles ubicados dentro de tres tubos portafusibles y su correspondiente seccionador de puesta a tierra. Dentro de la misma envolvente se encontrará un transformador de potencia del tipo llenado integral con sus correspondientes cables de conexión en MT y en BT, y sus salidas a través de seccionadores tripolares verticales con protección por fusibles.



Aspectos constructivos:

El centro de transformación estará construido con materiales de la mejor calidad, ampliamente experimentados y respetando la presente especificación técnica.

La construcción del centro deberá asegurar la durabilidad y el libre mantenimiento de la envolvente.

Su diseño permitirá la rápida instalación y puesta en servicio del equipamiento, tanto para su montaje en tierra como para su conexionado de cables (entradas y salidas).

En cuanto al equipamiento eléctrico y su operación, deberá ofrecer total seguridad, de manera de no presentar riesgo al personal que lo opere.

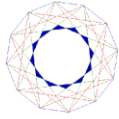
Cada Edificio prefabricado de hormigón conteniendo en su interior:

- a) Un Transformador de una potencia 250 kVA.
- b) Dos celdas de media tensión, 13,2 kV 630 A.
- c) Juego de conductores para MT para ínter conexionado al transformador.
- d) Un Tablero de distribución, para 6 vías de salida. Cada SET
- e) Iluminación interior.
- f) Cuba de hormigón para retención de aceite y sistema de eliminación de fuego.
- g) Puesta a tierra perimetral interna.
- h) Rejillas de ventilación, conforme a clase 10K.

Estructura.

La envolvente prefabricada de hormigón estará formada por un bloque principal que engloba el piso y las paredes, un techo completará el conjunto.

Para la armadura de la estructura se empleará varillas de hierro electro soldadas entre sí, de manera tal que permita su continuidad eléctrica. La armadura dispondrá de dos puntos unidos accesibles en la superficie para la comprobación de la continuidad de cada pieza, de forma tal que unidas el interior del edificio sea una superficie equipotencial.



La estructura tendrá en la parte frontal dos orificios de diámetro 150 mm para la salida de cables de MT, y cinco agujeros para cables de BT, además podrá disponer de otra salida adicional en los laterales de 150mm de diámetro.

El techo del edificio podrá ser movable a través de sus cáncamos de izaje, que permitirán retirar toda la estructura que aloja a todo el equipamiento eléctrico.

Se deberá asegurar la resistencia del hormigón empleado a la compresión de 300 kg/cm².

Se dispondrá de dos rejillas de ventilación desmontables en sus laterales para entrada de aire frío y una salida perimetral superior para facilitar una perfecta ventilación.

Accesos y puertas

La maniobra de los equipos de media como de baja tensión se realizara desde el exterior del centro compacto de transformación, para ello se dispondrá de dos puertas abisagradas, dotadas de cerradura y varillas de sujeción en la posición abierta.

Las puertas estarán construidas de chapa galvanizada en caliente con pintura de polvo de poliéster para un buen comportamiento a la corrosión.

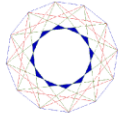
Sistema de puesta a tierra

El edificio de hormigón presentará una resistencia eléctrica superior a 10.000 Ω entre la superficie externa del edificio, las puertas, la armadura estructural, las rejillas de ventilación y la tierra.

El centro de transformación presentará un sistema de puesta a tierra de servicio (Neutro del transformador) y uno de seguridad (celdas, tablero de BT, perimetral).

Malla de Puesta a tierra:

La puesta a tierra de los Centros Compactos de Transformación constara de una malla equipotencial con cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección formando un reticulado de 500 x 500 mm completada con dispersores redondos (jabalinas) de acero-



cobre. de diámetro $3/4 \times 2$ m, para lograr una resistencia de puesta a tierra menor a **5 ohm.**

El sistema estará constituido por una malla cuadrada dividida en retículas de 0.5 x 0.5 metros de lado. La malla será de 3.5 m x 3.5m y se implantara a una profundidad de 0.8m desde el piso de la cámara.

Todas las uniones de los conductores entre si se realizaran en cruz, aun en el perímetro, y se realizaran con soldadura cuproaluminotermica como así también entre la malla y los dispersores, Se podrá optar por unión MOLECULAR , mediante herramienta hidráulica de 13tn. Y conectores para tal fin, solo así podrá lograrse la continuidad requerida ante derivaciones de corriente de falla a tierra.

Se dejaran previstos cuatro chicotes desde la malla para la conexión de la pletina de puesta a tierra del grupo de celdas. Uno de los dispersores se conectara al centro de estrella del transformador a través de la barra de neutro del cuadro de baja tensión del Centro de Transformación.

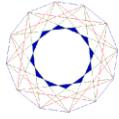
Todos los elementos y aparatos metálicos del Centro Compacto de Transformación que no estén sometidos a Tensión estarán conectados a una pletina de cobre de 30 x 2.5 mm accesible frontalmente. En esta pletina confluyen las puestas a tierra de las celdas de Media Tensión, de la Cuba del Transformador y de los herrajes del conjunto. El centro compacto posee un orificio de 14 mm de diámetro a través del cual permite la conexión de la malla de tierra.

DEBERA VERIFICARSE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA MEDIANTE **TELURIMETRO HOMOLOGADO Y CON CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**, EN CASO DE NO LLEGAR A LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA REQUERIDA (**5 ohm**) DEBERA MEJORARSE EL SUELO O BIEN AGRANDAR LA MALLA.

Iluminación interior

El centro de transformación tendrá un tablero auxiliar de baja tensión el cual incluirá un tomacorriente de 220V 10 A, un interruptor automático termomagnético para la protección del sistema de iluminación interior.

La iluminación interior estará compuesta por un artefacto alojado en el compartimento de maniobras de media y baja tensión y conectados al tablero auxiliar.



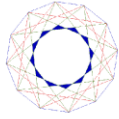
Cuba de retención de aceite del transformador

El diseño del centro tendrá en cuenta la cuba para la retención del aceite del transformador en caso de fuga del mismo. La misma deberá estar integrada a la estructura de manera tal que en caso de pérdida el aceite derramado no contamine la tierra adyacente al centro.

Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se deberá garantizar:

- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si estas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe integrar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y las tapas de acceso a los cables.
- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral en SF6, y apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los centros de transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del centro de transformación.
- Los mandos de los equipamientos estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño del equipamiento protegerá al operador de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.
- Se dispondrá de una bobina de apertura en la celda de protección para que en caso de sobreelevación de temperatura en el transformador la celda pueda sacar de servicio al centro.
- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de media y baja tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.



Dimensiones

Las dimensiones varían según el centro compacto que se adquiera. Siempre que cumplan con las características técnicas y ensayos tipo.

Equipamiento de media tensión

Las celdas deberán ser del tipo modular y aislamiento integral en SF6 (medio dieléctrico en hexafloruro de azufre).

Deberán ser fácilmente reemplazables por celdas del mismo tipo.

Las celdas cumplirán con las recomendaciones de la norma IEC 298 según su última publicación y cumplir con el ensayo de arco interno para 16 KA en 1seg. (Anexo AA IEC 298).

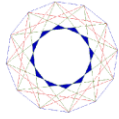
Las celdas presentarán cuatro compartimentos bien definidos; una cuba de gas; un comando; un compartimiento de expansión de gases y un compartimiento de cables.

La cuba de gas alojará a las barras principales y los seccionadores bajo carga y los tubos portafusibles, todo ante una atmósfera en SF6 a presión sellada. Estará construida en chapa de acero inoxidable, consiguiéndose de esta forma un excelente comportamiento frente a la corrosión.

Estarán concebidas para su funcionamiento aún en condiciones de inundación de la subestación transformadora. El fabricante deberá presentar ensayos que demuestren el funcionamiento de la celda ante la inmersión en agua por un período de 24 Hs y en cumplimiento con la norma IEC 529.

Los equipamientos deberán ser del tipo sistema de presión sellada de libre de mantenimiento, según la norma IEC 694 anexo 3.6.5.

La acometida al centro será mediante cable del tipo seco unipolar para una tensión de 13,2 kV, y se conectará por medio de conectores premoldeados apantallados.



Transformador

El transformador será del tipo en aceite y refrigeración tipo ONAN, y de acuerdo a las recomendaciones de la norma IEC 76.

Se deberá prever su reemplazo mediante rieles ajustables y dispuestos en el piso.

Equipamiento en baja tensión:

El tablero principal de baja tensión estará equipado con:

- 6 (cuatro) bases portafusibles tripolares verticales tamaño 2 de 400 A.
- Interconexión entre el transformador BT y el tablero BT en cable unipolar Cu extraflexible 1x150mm² 0,6/1 KV.

Ensayos:

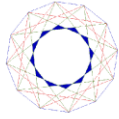
La recepción del material se realizará sobre los centros de transformación compactos en hormigón tipo monobloques y con la supervisión de los representantes de la empresa, a cuyo fin se le dará aviso, por lo menos, con 10 días de anticipación.

Todas las piezas destruidas en los ensayos serán por cuenta y cargo del proveedor. El costo de los ensayos, salvo los gastos devengados por la Inspección de la empresa adquisidora, estará incluido en el precio, a excepción de los correspondientes a los Ensayos de Tipo.

Ensayos de Tipo

El equipo contará con todos los protocolos de los ensayos de tipo de los centros de transformación compactos ofrecidos, realizados conforme a la norma IEC1330 y en un laboratorio oficial o privado, de reconocido prestigio e independiente del Fabricante.

- Impermeabilidad de la cubierta.
- Resistencia mecánica de la envolvente.
- Verificación del grado de protección.
- Equipotencialidad del cuerpo del edificio.
- Verificación de la pintura.



- Resistencia a las variaciones de temperatura y rayos UV sobre juntas de estanqueidad.
- Elevación de temperatura en los componentes internos del centro, ventilación.

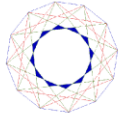
Ensayos de Rutina:

Pasa asegurar el proceso de fabricación del hormigón el fabricante deberá comprobar la resistencia a la compresión sobre probetas que se romperán entre 1,5 y 28 días, obteniéndose una resistencia característica de 300 Kg/cm².

- Tensión aplicada en los circuitos auxiliares
- Verificación del funcionamiento
- Verificación del cableado

Información técnica:

- Características del centro de transformación
- La planilla de Datos Característicos Garantizados de esta especificación.
- Manuales de Instalación y utilización
- Manuales de instalación y operación en idioma castellano.
- Planos correspondientes de los centros de transformación a entregar, los cuales deberán tener vistas de frente y lateral con dimensiones generales.
- Asimismo se indicarán la posición y dimensiones principales de los agujeros para el acceso de los cables de MT y las salidas a BT.
- Los equipamientos electromecánicos vendrán provistos de sus correspondientes manuales de Operación en idioma castellano. En él se incluirán las características principales de los equipos, sus medidas y su correcta utilización.



MEMORIA DESCRIPTIVA RED DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA EN BT 380/220V

Objeto de la Obra:

La obra cuyo proyecto se acompaña tiene por objeto establecer las pautas técnicas que permitirán realizar la distribución secundaria en Baja Tensión (380/220V), en el Loteo ubicado en Lote 10 L, Fracción C, Sección H-III ejido de Río Pico.-

Descripción general:

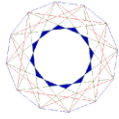
- La primera etapa será para alimentación de 65 lotes de uso residencial, los cuales serán alimentados por el centro compacto de transformación a nivel N°1.
- La segunda etapa será para alimentación de 63 lotes de uso residencial, los cuales serán alimentados por el centro compacto de transformación a nivel N°2.

Los trabajos se ejecutarán según la siguiente descripción técnica:

Conductor de energía:

La línea de distribución principal (alimentador principal) se construirá en un solo tramo de conductores subterráneos unipolares de aluminio, constituido por cable de conformación 3x185/95mm² / 3x120/70mm² de sección mínima, aislado en polietileno reticulado (XLPE), CATEGORÍA II.-

Los alimentadores principales partirán desde el centro compacto de transformación, previa protección mediante fusibles NH, hacia los tableros de distribución principales, desde los cuales se realizará una distribución secundaria, con conductores de las mismas características y diferente sección, hacia las cajas de distribución ubicadas en los pilares de acometidas de servicios. Los pilares deberán respetar las ET de la empresa prestadora del servicio eléctrico en cuanto a acometida.-



Pilares:

Se prevé un pilar de acometida único por cada dupla de lotes. Este pilar contará con una caja de distribución hasta donde llegará el conductor de energía. Allí se lo vinculará a las barras de conexionado, para luego salir hacia el siguiente pilar.-

En cada caja de distribución se colocará a tierra el conductor neutro de la línea por medio de un cable de cobre aislado en PVC verde-amarillo de 25mm² de sección y jabalina de acero-cobre de 14mm de diámetro por 1500mm de longitud.

En tanto todas las partes metálicas del pilar que normalmente no estén sometidas a tensión (gabinete de distribución, cajas de medidores y cajas de fusibles) se conectarán sólidamente a tierra mediante un conductor de Cu aislado en PVC verde amarillo de 10mm² de sección y otra jabalina de acero-cobre de 14x1500mm, constituyendo esta una instalación eléctricamente independiente de la anterior.

Se dejará instalado un juego de tres bases fusibles NH-T00 equipadas con fusibles ACR de 35A, anteriores al medidor de energía eléctrica de cada lote.-

Las conexiones al pilar se realizarán con cables de Cu aislados a 1,1kV, de 6mm² de sección previéndose dejar las extensiones correspondientes para conectar el medidor de energía y los interruptores termomagnéticos de 32A de salida al usuario.-

El recorrido de los circuitos, sección de los conductores que los componen y ubicación de las cajas de distribución se indican en planos adjuntos.-

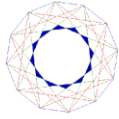
Zanjeo y tendido:

El zanjeo en veredas, cruce de calles y tendido de cables de BT, se realizará en un todo de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles que se adjuntan.-

La distribución será trifásica y realizada de manera tal que permita la alimentación de cualquier usuario para lo cual se ha previsto que cada circuito esté vinculado a la SET correspondiente.-

La zanja en vereda tendrá un ancho de 400mm y una profundidad de 800mm asegurando que la generatriz superior del cable se encuentre a 600mm del nivel de vereda como mínimo, la misma se practicará a cielo abierto.-

En el fondo de la zanja se depositará una capa de arena gruesa de 50mm de espesor, donde se apoyará el conductor que será tapado con otra capa de arena de



tesla
Ingeniería Eléctrica

*Redes eléctricas de Baja Y Media Tensión. Desarrollos Inmobiliarios.
Urbanizaciones y Fraccionamientos
Proyectos, Obra y Representación Técnica.*

Gerardo Rodrigo Chayep- Ingeniero Electricista, DNI 23709792, M.P. CPIA 2043

☎ 02945 15403187 📞 5492945403187

Mail: rgchayep@yahoo.com.ar

100mm, además de una hilera de ladrillos colocados en forma longitudinal de modo que el cable quede completamente protegido. El eje longitudinal de la zanja se ubicará en lo posible por el centro de acera, o en el lugar que indique la Inspección de la EDE, luego de los sondeos correspondientes.-

El tendido de los conductores se realizará en forma manual o por medios mecánicos de modo que de asegurar que las tensiones mecánicas no superen las recomendadas por las normas y los fabricantes.-

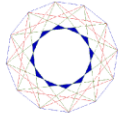
No se contempla la ejecución de empalmes de baja tensión el presente legajo técnico, de existir la posibilidad de hacerlos, se solicitará la autorización de la Inspección de la EDE.-

Previo a la puesta en servicio se realizará el ensayo de rigidez dieléctrica con la intervención de personal de la división Laboratorio y Mediciones de la EDE.-

La compactación de la tierra de tapada se realizará mediante apisonamiento manual en capas de no más de 20cm, utilizando pisones de 7,5kg y 100cm² como mínimo. Podrán utilizarse otros medios mecánicos de apisonamiento garantizando un compactado similar o superior al detallado.-

Nota: el recorrido de los circuitos, sección de conductores que los recorren y ubicación de cajas de distribución se indican en planimetría general, pudiendo reconsiderarse dicha configuración, una vez definido con exactitud el uso de los lotes mencionados.-

La traza en el caso correspondiente a la alimentación de la bomba, requiere un tratamiento particular ya que se invade superficie correspondiente al lote N°119-117. Esta situación se contempla técnicamente debido a que se deja una franja de servidumbre que servirá como espacio técnico para la materialización de la obra.



tesla
Ingeniería Eléctrica

*Redes eléctricas de Baja Y Media Tensión. Desarrollos Inmobiliarios.
Urbanizaciones y Fraccionamientos
Proyectos, Obra y Representación Técnica.*

Gerardo Rodrigo Chayep- Ingeniero Electricista, DNI 23709792, M.P. CPIA 2043

☎ 02945 15403187 📞 5492945403187

Mail: rgchayep@yahoo.com.ar

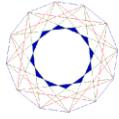
Longitud total de zanjeo:

Para conductores de energía en baja Tensión: 11200m aprox.

Zanja de 0.4m x 1m

Para conductores de energía en Media Tensión: 2000m aprox.

Zanja de 0.4m x 1.2m



MEMORIA DE CALCULOS DE MEDIA TENSIÓN.

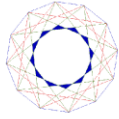
DATOS DE PARTIDA

DATOS ELÉCTRICOS

Nivel de tensión	13,2	kV
Potencia	100	kVA
Longitud	16535,14	m
Distribución	Trifásica	
Cantidad de conductores	3	
Disposición	TRIANGULAR	
Caída de tensión permitida	5%	

CONDUCTOR

Sección nominal	50 mm ²
Sección real	51,27 mm ²
Formación	7 x 2,55 N ^o x mm Φ
Tolerancia de diámetro de alambres	$\pm 0,04$ mm
Diámetro del cable	9,25 mm
Peso del cable	98,5 kg / km
Carga de rotura mínima del cable	1077 kg
Resistencia eléctrica 20°C	0,927 Ω / km
Coefficiente de dilatación térmica	2,30E-05 1/°C
Coefficiente de elasticidad	6000 kg / mm ²
Peso específico	2,7 kg / dm ³
Largo de fabricación	4000 m

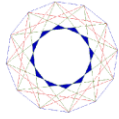


CRITERIOS DEL PROYECTO

Apoyo nominal	11 m
Altura libre mínima	5,5 m
Distancias mínimas	
- entre conductores de la misma línea	0,5 m
- entre conductores de energía de linas distintas que corren paralelas	0,5 m
- entre conductores de energía y elementos sin tensión	0,2 m
Empotramiento mínimo	1,1 m
Aislación	
- de apoyo para 13,2 kV	MN3
- suspendida de amarre para 13,2	MN12a orgánicos
Vano nominal	60 m
Retenciones (distancia máxima o fracción)	2 km
Transposiciones	
- disposición coplanar	cada 25 km
- disposición cuanquiera distinta a la coplanar	cada 50 km
Coeficientes de seguridad	
- aislación de apoyo, cables y herrajes	2
- postes y elementos de madera	2,5
- postes y elementos de hormigón armado comú	2,5
Tensión máxima admisible para cable de al/al IRAM 2212	8 kg/mm ²

Estados atmosféricos

ZONA	ESTADO	TEMPERATURA	VELOCIDAD DEL VIENTO	ESPESOR MANGUITO DEL HIELO
D	1	T máx + 35° C		0
	2	T mín - 20° C		0
	3	Tc/viento m + 10° C	38 m/s	0
	4	Tc/viento m - 5° C	15,2 m/s	10 mm
	5	Tmedia + 8° C		0



CÁLCULO MECÁNICO DEL CONDUCTOR

CÁRGA MECÁNICA DEL CONDUCTOR

Tiro máximo del conductor	410,16 kg
Coefficiente de seguridad de trabajo del conductor	2,63
Cargas mecánicas específicas sobre el conductor	
- Por acción del peso propio	0,00197 kg/mm ² m
- Presión del viento maximo sobre el conductor	84,38 kg/m ²
- Presión del viento medio sobre el conductor	13,50 kg/m ³
- Por acción del viento máximo	0,01522 kg/mm ² m
- Por acción del viento medio	0,00770 kg/mm ² m
- Por acción del hielo	0,0112 kg/mm ² m

TABLA RESUMEN DE TENSIONES Y FLECHAS

TESADO

Determinación del estado base

-Vano real 60,000 m

- Tabla resúmenes de tensiones y flechas

Estado	Carga específica en kg/mm ² m	Tensión en kg/mm ²	Tiro en kg	Flecha en m
1	0,00197	1,29	66,30	0,69
2	0,00197	6,87	352,14	0,13
3	0,01535	6,99	358,50	0,99
4	0,01526	8,00	410,16	0,86
5	0,00197	3,26	167,10	0,27

ESTADO BASE 4

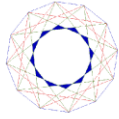


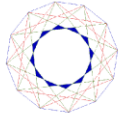
TABLA DE TENDIDO DEL CONDUCTOR: VANO REGULACIÓN

MEDIA TENSIÓN

TESADO

Vano de regulación 60,000 m

Temperatura en °C	Tensión en kg/mm ²	Tiro en kg	Flecha en m	Tiempo en seg (5 retornos)
-20	6,87	352,14	0,13	3,25
-18	6,60	338,31	0,13	3,31
-16	6,33	324,52	0,14	3,38
-14	6,06	310,77	0,15	3,45
-12	5,79	297,08	0,15	3,53
-10	5,53	283,45	0,16	3,62
-8	5,26	269,91	0,17	3,71
-6	5,00	256,45	0,18	3,80
-4	4,74	243,11	0,19	3,91
-2	4,48	229,90	0,20	4,02
0	4,23	216,85	0,21	4,14
2	3,98	204,00	0,22	4,26
4	3,73	191,39	0,24	4,40
6	3,49	179,07	0,25	4,55
8	3,26	167,10	0,27	4,71
10	3,03	155,55	0,29	4,88
12	2,82	144,49	0,31	5,07
14	2,61	134,00	0,34	5,26
16	2,42	124,17	0,37	5,46
18	2,24	115,05	0,40	5,68
20	2,08	106,69	0,43	5,90
22	1,93	99,11	0,46	6,12
24	1,80	92,30	0,49	6,34
26	1,68	86,22	0,53	6,56
28	1,58	80,81	0,56	6,77
30	1,48	76,03	0,60	6,98
32	1,40	71,78	0,63	7,19
34	1,33	68,02	0,67	7,38
36	1,26	64,67	0,70	7,57



CÁLCULO DE APOYOS DE ALINEACIÓN (AL)

APOYO

DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DEL POSTE

Empotramiento	1,8 m
Altura libre mínima	6 m
Posición de los conductores inferiores desde la cima	0 m
Flecha máxima	1,17 m
Altura mínima del poste	8,97 m
Altura del poste sobre el suelo	8,7 m
ALTURA ADOPTADA	Pm 10,5 m

DETERMINACIÓN DE LOS ESFUERZOS SOBRE EL APOYO

Esfuerzos en dirección perpendicular a la línea

- Eolovano máximo	80 m
- Presión del viento sobre los conductores	84 kg/m ²
- Fuerza del viento sobre los conductores	62 kg
- Presión del viento sobre el poste	99 kg/m ²
- Fuerza del viento sobre el poste	173 kg
- Fuerza del viento sobre los accesorios	6 kg
Fuerza total en dirección perpendicular a la línea	241 kg

Esfuerzos en dirección a la línea

- Presión del viento sobre la cruceta	107 kg/m ²
- Fuerza del viento sobre la cruceta	17 kg
- Fuerza del viento sobre el poste	173 kg
- Fuerza del viento sobre los accesorios	6 kg
Fuerza total en dirección de la línea	196 kg

Esfuerzos verticales

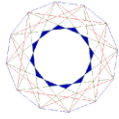
- Gravivano máximo	80 m
- Peso del conductor	34 kg
- Peso del poste	270 kg
- Peso de la cruceta	15 kg
- Peso de los accesorios	5 kg
Fuerza total vertical	324 kg

CÁLCULO DE LA CARGA DE ROTURA DEL POSTE

Coefficiente de seguridad mínimo del poste de madera	2
Carga de rotura mínima del poste	482 kg

**APOYO ADOPTADO:
POSTE SIMPLE**

LONGITUD	10,50 m
DIÁMETRO EN LA CIMA	16 cm
DIÁMETRO EN LA BASE	26 cm
CARGA DE ROTURA ADMISIBLE	830 kg



MEMORIA DE CALCULOS DE CONDUCTOR DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRANEO.

CÁLCULO ELÉCTRICO DEL CONDUCTOR:

Se instalará conductor tetrapolar de Aluminio 3x1x 50 mm², aislación

XLPE, tensión de servicio 13,2 kV, categoría I, con pantalla de Cu de 6mm².-

1) Verificación por corriente admisible:

Potencia total para el LOTE 307,76 kVA, según solicitud de punto de derivación

$$S = 307,76 \text{ kVA}$$

$$U_N = 13,2 \text{ kV}$$

$$I = S/3U_N,$$

$$I = 7,77 \text{ A}$$

Se verifica la corriente admisible del conductor para la condición más desfavorable del cable enterrado.

Corriente admisible del conductor en tierra:

$$I_{adm} = 177 \text{ A}$$

Valor de corriente admisible para una temperatura del terreno igual a

25 °C y resistividad térmica específica del terreno igual a 100 °C.cm/W

· Factor de corrección para cables subterráneos XLPE en cañero (peor condición cruce de calle), f1 = 0,62

· Factor de corrección por tipo de agrupamiento para cables subterráneos enterrados, f2 = 1

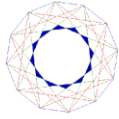
- Factor de corrección total: f = f1. f2 = 0,62 x 1 = 0,62

- Corriente de cálculo:

$$IC = f \cdot I_{adm} = 0,62 \cdot 177 \text{ A} = 109,74 \text{ A}$$

$$IC = 109,74 \text{ A}$$

$$IC > I \quad 109,74 \text{ A} > 7,77 \text{ A}$$



El conductor a instalar verifica las condiciones de trabajo.

2) Verificación de conductor por Cálculo de Caída de Tensión:

Verificamos que en el punto más alejado se cumpla que la caída de tensión sea menor al 3%.

Datos:

- Del Conductor:

Tipo: Cable tetrapolar de aluminio aislado en XLPE, CAT I.

Sección =	50mm ²
Resistencia (R) =	0,823 Ω/km
Reactancia (X) =	0,175 Ω/km
Impedancia (Z) =	0,84 Ω/km
Longitud (L) =	0,170km

- Del Loteo:

Potencia declarada (S) = 307,76 kVA

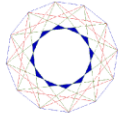
Para $\cos\phi = 0,95$ y $\text{sen}\phi = 0,31$

Cálculos:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (R \cos\phi + X \text{sen}\phi) = 1,73 \cdot 7,77 \cdot 1,7 \cdot (0,823 \cdot 0,95 + 0,175 \cdot 0,31) = \mathbf{19,1V}$$

$$\Delta U = 19,1V < 396V = 3\% \text{ de } U$$

La caída de tensión es menor al 3%, razón por la cual la sección del **conductor verifica**.



3) Verificación de conductor por Cálculo de Cortocircuito:

Cálculo de la corriente inicial simétrica de cortocircuito tripolar

El valor de la corriente de cortocircuito para una acometida viene determinado por la potencia de cortocircuito en el punto de conexión Q de la red que alimenta a dicha acometida.

$$UNQ = 13,2KV$$

$$SKQ = 300MVA$$

$$Z = 1,1 \cdot (UNQ^2 / SKQ)$$

$$Z = 0,64$$

La corriente inicial simétrica correspondiente al cortocircuito tripolar vale:

$$Ik3 = UNQ / 1,73 \cdot Z$$

$$IK3 = 11,93KA$$

Verificación de la sección del cable:

Para verificar la sección del cable utilizamos el método indicado por la AEA en el que para evitar la fusión del cable en el cortocircuito, la sección nominal S_n debe ser mayor a: **$S_n > I_{cc} \sqrt{t} / k$**

Donde t es el tiempo de despeje de la falla, que adoptamos en 0,3s (tiempo de actuación de los fusibles).

k es un coeficiente que depende del material del cable y su aislación para aislación en XLPE en Cu $k=142$ y para Al **$k=93$**

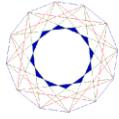
$$S_{min} = (1000 \cdot IK3 \cdot \sqrt{t}) / k$$

$$S_{min} = 70,25mm^2$$

$S < S_{min}$ por lo cual la Sección **NO VERIFICA**

Debemos utilizar un cable para MT de $3 \times 1 \times 70mm^2$, aislación

XLPE, tensión de servicio 13,2 kV, categoría I, con pantalla de Cu de $6mm^2$.-



Cálculo de la sección del blindaje en función de la corriente de cortocircuito:

- Variables utilizadas:

Siendo:

Pcc= Potencia de cortocircuito para cálculo de blindaje = 6,5MVA

Un= tensión Nominal= 13,2kV

S= sección del blindaje que se desprende del cálculo

T= tiempo de duración de la falla= 0,3seg

Impedancia del sistema (Zsist); $Z_{sist} = 1,1 \cdot U_n^2 / P_{cc} = 0,0244\Omega$

Θ_0 = temperatura de operación del blindaje= 85°C

Θ_c = temperatura del blindaje durante el cortocircuito= 200°C

Determinación de la corriente de cortocircuito unipolar

$I_{cc} = P_{cc} \cdot 1000 / 1,73 \cdot U_n$

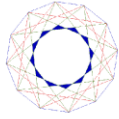
$I_{cc} = 284,3 \text{ A}$

Determinación de la sección del blindaje

$S = I_{cc} / 340 \cdot 1 \cdot (1/t \log (\Theta_0 + 234 / \Theta_c + 234))^{0,5}$

$S = 1,25 \text{ mm}^2 < 6 \text{ mm}^2$

VERIFICAMOS que la sección del blindaje de cobre 6 mm^2 , del cable a proveer, es mayor que la que surge del cálculo de cortocircuito.



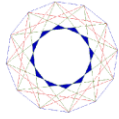
MEMORIA DE CALCULOS DE CONDUCTOR DE BAJA TENSIÓN.

SET Nº1	CAÍDA DE TENSIÓN								Tablero General de distribución, comandoy protección
Circuito Nº1									
TRAMO		P(Kw)	L(m)	PL/Vcosφ	Z	ΔV	ΣΔV	%ΔV	Sección
SEA	TD1	40,018	442	49,00	0,21	10,29	10,29	2,71	185
TD1	1111	14,0063	144	5,59	0,35	1,96	12,24	3,22	95
1111	1112	10,0045	320	8,87	0,35	3,10	15,35	4,04	95
1112	1113	8,0036	160	3,55	0,538	1,91	17,26	4,54	70
1113	1114	4,0018	50	0,55	0,538	0,30	17,56	4,62	70

SET Nº1	CAÍDA DE TENSIÓN								Tablero General de distribución, comandoy protección
Circuito Nº2									
TRAMO		P(Kw)	L(m)	PL/Vcosφ	Z	ΔV	ΣΔV	%ΔV	Sección
SEA	TD1	40,018	442	49,00	0,21	10,29	10,29	2,71	185
TD1	1121	14,0063	260	10,09	0,35	3,53	13,82	3,64	95
1121	1122	10,0045	130	3,60	0,538	1,94	15,76	4,15	70
1122	1123	6,0027	130	2,16	0,756	1,63	17,39	4,58	50
1123	1124	2,0009	130	0,72	0,756	0,54	17,94	4,72	50

SET Nº1	CAÍDA DE TENSIÓN								Tablero General de distribución, comandoy protección
Circuito Nº3									
TRAMO		P(Kw)	L(m)	PL/Vcosφ	Z	ΔV	ΣΔV	%ΔV	Sección
TD1	TD1	40,018	442	49,00	0,21	10,29	10,29	2,71	185
TG	1131	12,0054	60	2,00	1,015	2,03	12,31	3,24	35
1131	1132	8,0036	80	1,77	1,015	1,80	14,11	3,71	35
1132	1133	4,0018	150	1,66	2,184	3,63	17,75	4,67	16

SET Nº1	CAÍDA DE TENSIÓN								Tablero General de distribución, comandoy protección
CIRCUITO DE BOMBA									
TRAMO		P(Kw)	L(m)	PL/Vcosφ	Z	ΔV	ΣΔV	%ΔV	Sección
SEA	TDB	30,03	750	62,39	0,464	28,95	28,95	7,62	50
TDB	1	30,03	15	1,25	0,851	1,06	30,01	7,90	25



SET Nº1	CAÍDA DE TENSIÓN								Tablero General de distribución, comandoy protección
	Circuito Nº1								
TRAMO		P(Kw)	L(m)	PL/Vcosφ	Z	ΔV	ΣΔV	%ΔV	Sección
SEA	TD1	40,018	442	49,00	0,21	10,29	10,29	2,71	185
	TD1	1111	144	5,59	0,35	1,96	12,24	3,22	95
	1111	1112	320	8,87	0,35	3,10	15,35	4,04	95
	1112	1113	160	3,55	0,538	1,91	17,26	4,54	70
	1113	1114	50	0,55	0,538	0,30	17,56	4,62	70

SET Nº1	CAÍDA DE TENSIÓN								Tablero General de distribución, comandoy protección
	Circuito Nº2								
TRAMO		P(Kw)	L(m)	PL/Vcosφ	Z	ΔV	ΣΔV	%ΔV	Sección
SEA	TD1	40,018	442	49,00	0,21	10,29	10,29	2,71	185
	TD1	1121	260	10,09	0,35	3,53	13,82	3,64	95
	1121	1122	130	3,60	0,538	1,94	15,76	4,15	70
	1122	1123	130	2,16	0,756	1,63	17,39	4,58	50
	1123	1124	130	0,72	0,756	0,54	17,94	4,72	50

SET Nº1	CAÍDA DE TENSIÓN								Tablero General de distribución, comandoy protección
	Circuito Nº3								
TRAMO		P(Kw)	L(m)	PL/Vcosφ	Z	ΔV	ΣΔV	%ΔV	Sección
TD1	TD1	40,018	442	49,00	0,21	10,29	10,29	2,71	185
	TG	1131	60	2,00	1,015	2,03	12,31	3,24	35
	1131	1132	80	1,77	1,015	1,80	14,11	3,71	35
	1132	1133	150	1,66	2,184	3,63	17,75	4,67	16

SET Nº1	CAÍDA DE TENSIÓN								Tablero General de distribución, comandoy protección
	CIRCUITO DE BOMBA								
TRAMO		P(Kw)	L(m)	PL/Vcosφ	Z	ΔV	ΣΔV	%ΔV	Sección
SEA	TDB	30,03	750	62,39	0,464	28,95	28,95	7,62	50
	TDB	1	15	1,25	0,851	1,06	30,01	7,90	25