

Universidad Nacional de La Pampa
Facultad de Ingeniería



Práctica Profesional Supervisada

Ingeniería Electromecánica

Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI

Tutor académico:

Ing. Daniel Mandrile

Tutor por la empresa:

Ing. Marcos Picco

Alumno:

Maximiliano Arraras

Contenido

Memoria descriptiva:	4
Memoria técnica:	6
Condiciones generales:	6
Línea de media tensión:	6
Esquema de conexión a tierra (ECT):	6
Línea de baja tensión:	6
Demanda de potencia:	6
Análisis de proyecto:	6
Relevamiento:	6
Zona 142:	7
Zona 143:	8
Zona 225:	8
Análisis de situación por manzana para la demanda actual:	9
Análisis de situación por manzana para la demanda a 20 años:	12
Centros de transformación MT/BT:	13
Transformadores:	13
Protecciones:	15
Baja tensión:	15
Protecciones de los alimentadores:	15
Protecciones de los circuitos terminales:	15
Media tensión:	16
Protecciones de las viviendas:	17
Canalización:	17
Conductores utilizados:	19
Baja tensión:	19
Media tensión:	19
Esquema de conexión a tierra:	19

Puesta a tierra de servicio:	20
Puesta a tierra de protección:	20
Gabinetes de distribución:.....	20
Gabinetes de derivación:.....	21
Medidores inteligentes:.....	22
Ventajas:	23
Ejecución de la obra:.....	24
Etapa 1:	24
Etapa 2:	24
Etapa 3:	25
Memoria de cálculo:	26
Transformador de distribución:.....	26
Cálculo de conductores:.....	30
Verificación de caída de tensión:	30
Verificación de la actuación de la protección elegida contra sobrecarga:	47
Protección de los circuitos frente a las corrientes de cortocircuito máximas:.....	49
Conclusión:	51
ANEXO I	
ANEXO II	

Memoria descriptiva:

Este proyecto contempla la verificación de las subestaciones y redes existentes en una zona donde actualmente se han detectado problemas de calidad de servicio.

La infraestructura en cuestión corresponde al Barrio Rucci III, de la ciudad de General Pico, y está comprendida entre calles 300 a 308 y 323 a 333, involucrando aproximadamente 640 usuarios residenciales y comerciales.

En principio se analizó el proyecto con el cual se ejecutó la obra en el año 1998, observando valores de potencia y simultaneidad utilizados en ese momento, lo cual hoy en día es insuficiente con el crecimiento de la demanda en el barrio. Posteriormente se constató en el lugar haciendo mediciones que confirman que efectivamente el problema de baja tensión en la zona es una constante.

Para la adecuación de la instalación eléctrica del barrio se consideró las nuevas reglamentaciones, disposiciones de CORPICO, demandas existentes y también se realizó una proyección a 20 años teniendo en cuenta el crecimiento demográfico de la zona, considerando un aumento de potencia anual del 1,5%, según estimaciones realizadas por la cooperativa.

La finalidad será la ejecución de un proyecto basado en la solución técnico económica que modifique la infraestructura eléctrica existente a efecto de poder brindar un servicio que cumpla con los parámetros de calidad recomendados.

En el proyecto se incluye el diseño y montaje de 6 subestaciones tipo monoposte, de las cuales 3 son sobre postación existente y el resto se construirán en su totalidad. Además contempla el diseño y cálculo de 3100 [m] de línea de baja tensión subterránea y 330 [m] de línea de media tensión subterránea.

Para el cálculo y proyecto se utilizaron los siguientes reglamentos y normativas:

- Asociación Electrotécnica Argentina. (2015). Reglamentación para líneas eléctricas exteriores en general. Instalaciones subterráneas de energía y telecomunicaciones. (AEA 95101). Buenos Aires: AEA.
- Asociación Electrotécnica Argentina. (2006). Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. (AEA 90364-7-771). Buenos Aires: AEA.
- Asociación Electrotécnica Argentina. (2006). Reglamentación sobre centros de transformación y suministro en media tensión. (AEA 95401). Buenos Aires: AEA.

- Asociación Electrotécnica Argentina. (2007). Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas de suministros y medición en baja tensión. (AEA 95150). Buenos Aires: AEA.
- Cooperativa Regional de Electricidad, de Obras y Otros Servicios de General Pico Limitada. (2011). Reglamento general para prestación del servicio eléctrico. General Pico: CORPICO.

Memoria técnica:

Condiciones generales:

Los componentes de esta instalación se dimensionarán y adecuarán considerando las siguientes condiciones:

Línea de media tensión:

Clase B – Media Tensión: tensión nominal 3 x 13,2/7,6 [kV], sistema de distribución trifásico trifilar con neutro conectado a tierra en estación transformadora AT/MT.

Esquema de conexión a tierra (ECT):

Media tensión: neutro rígidamente puesto a tierra.

Baja tensión: TT, neutro a tierra (T) y masas a tierra independiente (T).

Línea de baja tensión:

Tensión nominal: 3 x 380/220 [V].

Demanda de potencia:

Para la determinación de la potencia de los transformadores a instalar y el cálculo de la red de baja tensión se consideró una demanda de potencia máxima simultánea trifásica de 3,7 [kV.A] por cada punto de suministro, a los cuales se les aplicó los coeficientes de utilización especificados en el reglamento A.E.A. 90364-7-771.

Análisis de proyecto:

Se analizó el proyecto del año 1997, donde se observó que para el cálculo del dimensionamiento de la red se utilizó una potencia de 2 [kW] que era lo que exigía CORPICO en el punto n° 7 de las especificaciones técnicas de dicho año. A estos valores luego se le aplicaron los coeficientes de simultaneidad vigentes.

Relevamiento:

Se relevaron las redes del barrio y se encontraron algunos cambios respecto al proyecto original que se han hecho como adecuación de la instalación existente, como por ejemplo una línea preensamblada que alimentaba 4 manzanas.

Se procedió a realizar mediciones de carga y de tensión en el mes de febrero del corriente año. Dicho día la temperatura era de 29 [°C].

A continuación realizaremos un detalle en función de las zonas en las que la cooperativa tiene dividido el barrio.

Zona 142:

- Se identificaron zonas con problemas de baja tensión las cuales están indicadas en plano 01.
- En los finales de línea se visualizó baja tensión y disimetría de tensión. La tensión más baja hallada fue en pilar 134 (M27) de 208 [V].
- Se identificó suministro con un consumo puntual de 7,56 [kW] en pilar 52 (M24).
- Se relevaron todas las salidas de la SETA 142 ya que no había precisiones de que manzana correspondía a cada alimentador. Mientras se realizaba dicho trabajo una de las seccionadoras tripolares bajo carga se puso en cortocircuito generando una explosión. Según lo observado luego del accidente, un terminal se cortó y tocó el tablero de chapa del fondo, dañando al operario en forma leve. (Ver figura N° 1, 2 y 3).
- Se constató que las seccionadoras están puenteadas entre sí con cable subterráneo unipolar de 70 [mm²] y de 95 [mm²], lo cual no es correcto ya que dichas seccionadoras sólo admiten cables de hasta 50 [mm²].



Figura 1: Tablero de chapa de BT Zona 142.



Figura 2: Seccionadora tripolar bajo carga T0 hasta 160A



Figura 3: Lugar de cortocircuito

Zona 143:

- Se identificaron zonas con problemas de baja tensión que están indicadas en plano 01.
- En los finales de línea se visualizó baja tensión y disimetría de tensión. En pilar 86 (M5) se visualizó una tensión de 204 [V]. Cabe destacar que en dicho punto se encontró una demanda de potencia máxima de 5 [kW]. Además en pilar 32 (M18) la tensión fue de 200 [V] y una demanda de potencia máxima de 7 [kW].
- Se relevaron todas las salidas la SETA 143 ya que no había precisiones de que manzana correspondía a cada alimentador. En esta subestación los alimentadores están protegidos con seccionadores unipolares tipo APR 630 con fusibles de 160 [A], pero en cada seccionador de estos hay 2 alimentadores subterráneos de cobre de sección 4x16 [mm²] que no están protegidos.
- Se hallaron problemas de desequilibrio de neutro.

Esta subestación de 400 [kV.A] tiene colocadas protecciones generales tipo APR 630A cuyos bornes se encuentran sulfatados.



Figura 4: ZONA 143

Zona 225:

- Las manzanas M1, M2, M3 y M4 están alimentadas desde un preensamblado 3x95/50(25) [mm²] alAl. En el punto de conexión entre el preensamblado y el pilar de distribución (punto identificado con letra P), se registró una tensión de 215 [V], con lo cual al final de la línea la tensión era de 206 [V].

Análisis de situación por manzana para la demanda actual:

A continuación veremos un detalle por manzana de los problemas y la cantidad de usuarios afectados y se mostrará la solución para la demanda actual considerando que en los lugares donde se realice zanjeo para colocar nuevos alimentadores, estarán calculados para una demanda a 20 años con un incremento de potencia anual del 1,5%.

En principio se prioriza realizar la menor cantidad de zanjeo posible, para minimizar costos y para reducir el impacto sobre los usuarios. La cantidad de usuarios por manzana es de 20.

Manzanas 1 y 2: 40 usuarios afectados por baja tensión.

Se analizaron y cotizaron dos alternativas. Una alternativa es alimentar estas manzanas desde la ZONA 225 (existente) y la otra es construir una nueva subestación (ZONA 1, calle 308 y 323bis) sobre postación y línea de media tensión existente. Se hicieron ambos presupuestos y resulto ser la opción más económica, montar una nueva subestación tipo monoposte.

Se alimentará cada manzana con un alimentador subterráneo de 3x35/16 [mm²] Cu.

Manzana 3: 20 usuarios afectados por baja tensión.

Se alimentará desde ZONA 225 con cable subterráneo 3x50/25 [mm²] Cu.

Manzana 4: 20 usuarios afectados por baja tensión.

Se alimentará desde ZONA 225 con cable subterráneo 3x25/16 [mm²] Cu.

Manzana 5: 20 usuarios afectados por baja tensión y un consumo puntual de 5[kW] en el final de la línea (pilar 86).

Se alimentará desde ZONA 225 con cable subterráneo 3x50/25 [mm²] Cu.

Manzana 6: 16 usuarios afectados por baja tensión.

Se desafectará la manzana 5 que estaba alimentada desde esta manzana y se alimentará el ramal corto con cable 4x16 [mm²] Cu y el ramal largo se conecta a 3x35/16 [mm²] Cu existente.

Manzana 7: 12 usuarios afectados por baja tensión.

Se desafectará la manzana 8 que estaba alimentada desde esta manzana y se cambiará el alimentador por 3x35/16 [mm²] Cu.

Manzana 8: 20 usuarios afectados por baja tensión.

Se alimentará desde ZONA 2, calle 308 y 331, con 3x35/16 [mm²] Cu.

Manzana 9: 20 usuarios afectados por baja tensión.

Se alimentará desde ZONA 2, con 3x35/16 [mm²] Cu.

Manzana 10: 20 usuarios afectados por baja tensión.
Se alimentará desde ZONA 2, con 3x50/25 [mm²] Cu.

Manzana 11: 20 usuarios afectados por baja tensión.
Se alimentará desde ZONA 3 (calle 325bis y 304), con 3x50/25 [mm²] Cu.

Manzana 12: 20 usuarios afectados por baja tensión.
Se alimentará desde ZONA 3, con 3x35/16 [mm²] Cu.

Manzana 13: 20 usuarios afectados por baja tensión.
Se alimentará desde ZONA 3, con 3x70/35 [mm²] Cu.

Manzana 14: 12 usuarios afectados por baja tensión.
Se desafectará la manzana 13 que estaba alimentada desde ésta y se cambiará el alimentador (A5) desde ZONA 143 por 3x35/16 [mm²] Cu.

Manzana 15: 0 usuarios afectados.
Se desafectará la manzana 16 que estaba alimentada desde ésta y se alimentará desde otra ZONA.

Manzana 16: 12 usuarios afectados por baja tensión.
Se alimentará desde ZONA 4 (calle 331 y 304), con 3x35/16 [mm²] Cu.

Manzana 17: 20 usuarios afectados por baja tensión.
Se alimentará desde ZONA 4, con 3x95/50 [mm²] Cu.

Manzana 18: 20 usuarios afectados por baja tensión y consumo puntual de 7 [kW] en pilar 32.
Se alimentará desde ZONA 4, con 3x70/35 [mm²] Cu.

Manzana 19: 20 usuarios afectados por baja tensión.
Se alimentará desde ZONA 3, con 3x35/16 [mm²] Cu.

Manzana 20: 20 usuarios afectados por baja tensión.
Se alimentará desde ZONA 3, con 3x25/16 [mm²] Cu.

Manzana 21: 20 usuarios afectados por baja tensión.
Se alimentará desde ZONA 3, con 3x50/25 [mm²] Cu.

Manzana 22: 16 usuarios afectados por baja tensión.
Se reemplazará alimentador existente (ZONA 142) por 3x50/25 [mm²] Cu.

Manzana 23: 20 usuarios afectados por baja tensión.
Se alimentará desde ZONA 3, con 3x25/16 [mm²] Cu.

Manzana 24: 20 usuarios afectados por baja tensión y consumo puntual de 7,6[kW] en pilar 52.

Se alimentará desde ZONA 3, con 3x70/35 [mm²] Cu.

Manzana 25: 20 usuarios afectados por baja tensión.

Se alimentará desde ZONA 5 (calle 300 y 325) con 3x70/35 [mm²] Cu.

Manzana 26: 4 usuarios afectados por baja tensión.

Se reemplazará conductor existente (ZONA 142) por 3x25/16 [mm²] Cu.

Manzana 27: 20 usuarios afectados por baja tensión.

Se alimentará desde ZONA 5 (calle 300 y 325) con 3x35/16 [mm²] Cu.

Manzana 28: 16 usuarios afectados por baja tensión.

Se reemplazará conductor existente (ZONA 142) por 3x70/35 [mm²] Cu.

Manzana 29: 4 usuarios afectados por baja tensión.

Se reemplazará conductor existente (ZONA 142) por 3x25/16 [mm²] Cu.

Manzana 30: 32 usuarios afectados por baja tensión y no verifica I_{adm} (corriente admisible) del conductor existente.

Se alimentará con 3x25/16 [mm²] Cu existente desde TD4 hasta pilar 22, y con 3x25/16 [mm²] Cu que alimentaba las bombas (A-6) se cortará y armará tablero distribución en pilar 10, quedando así alimentado desde el pilar 10 hasta pilar 13. Además desde pilar 21 a pilar 17 y de pilar 14 a pilar 17 se alimentará con 3x50/25 desde ZONA 6 (calle 300 y 333).

Manzana 31: 28 usuarios afectados por baja tensión y no verifica I_{adm} del conductor existente.

Desde TD5 a pilar 32 se cortará y empalmará en cada pilar el 3x25/16 [mm²] Cu que alimentaba las bombas y desde pilar 32 a ZONA 6 se colocará 3x50/25 [mm²] Cu. Además desde pilar 25 a pilar 31 se alimentará desde la misma subestación con 3x25/16[mm²] Cu.

Análisis de situación por manzana para la demanda a 20 años:

A continuación se mostrará en detalle de los tramos a reemplazar para una demanda a 20 años con un incremento de potencia anual del 1,5%. Se consideró que los trabajos descriptos se realizarán en etapas.

- Manzana 1:** se reemplazará tramo desde pilar 118 a pilar 123 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 2:** se reemplazará tramo desde TD13 a pilar 113 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 3:** se reemplazará tramo desde pilar 118 a pilar 123 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 4:** se reemplazará tramo desde pilar 91 a pilar 96 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 5:** se reemplazará tramo desde TD10 a pilar 86 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 6:** se reemplazará tramo desde pilar 77 a TD9 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 7:** se reemplazará tramo desde pilar 68 a TD8 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 8:** se reemplazará tramo desde TD7 a pilar 59 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 9:** se reemplazará tramo desde pilar 54 a pilar 49 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 10:** se reemplazará ambos circuitos terminales por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 11:** se reemplazará tramo desde pilar 135 a pilar 130 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 12:** se reemplazará tramo desde TD16 a pilar 140 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 13:** se reemplazará tramo desde TD17 a pilar 149 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 14:** se reemplazará tramo desde pilar 158 a TD18 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 15:** se reemplazará tramo desde pilar 5 a TD1 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 16:** se reemplazará tramo desde TD2 a pilar 14 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 17:** se reemplazará tramo desde pilar 23 a TD3 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 18:** se reemplazará tramo desde pilar 32 a TD4 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 19:** se reemplazará tramo desde pilar 113 a pilar 118 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 20:** se reemplazará tramo desde TD10 a pilar 108 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 21:** se reemplazará tramo desde TD9 a pilar 90 por 4x16 [mm²] Cu.
- Manzana 22:** se reemplazará tramo desde pilar 99 a TD8 por 4x16 [mm²] Cu.

Manzana 23: se reemplazará tramo desde pilar 39 a pilar 44 por 4x16 [mm²] Cu.

Manzana 24: se reemplazará tramo desde pilar 48 a pilar 53 por 4x16 [mm²] Cu.

Manzana 25: se reemplazará tramo desde TD12 a pilar 126 por 4x16 [mm²] Cu.

Manzana 26: se reemplazará tramo desde pilar 72 a TD1 por 4x16 [mm²] Cu.

Manzana 27: se reemplazará tramo desde TD13 a pilar 135 por 4x16 [mm²] Cu.

Manzana 28: se reemplazará tramo desde pilar 81 a TD2 por 4x16 [mm²] Cu.

Manzana 29: se reemplazará tramo desde pilar 5 a TD3 por 4x16 [mm²] Cu.

Manzana 30: no es necesario hacer modificaciones.

Manzana 31: se reemplazará tramo desde pilar 25 a pilar 31 por 4x16 [mm²] Cu.

Centros de transformación MT/BT:

Se construirán aéreos tipo monoposte, de instalación y operación exterior (SETAM), según detalle de los plano 17.

Estarán constituidos por un poste de H°A° de 8R1800, la plataforma y las crucetas serán de acero galvanizado. La altura desde el nivel de cordón al piso de la plataforma será de 4,5 [m].

Transformadores:

Para la red de distribución domiciliaria de baja tensión, con las respectivas cargas puntuales, se consideró necesario agregar 6 subestaciones de baja potencia en el barrio ya que las distancias son muy largas.

Teniendo en cuenta la utilización del factor de simultaneidad, se determinó la potencia necesaria para cada subestación, que en adelante las llamaremos ZONAS, y están numeradas de la “1” a la “6”, además de las 3 ZONAS (ZONA 142, ZONA 143 y ZONA 225) ya existentes a las cuales se les reducirá la potencia.

A continuación se puede visualizar la potencia del transformador seleccionado para cada ZONA, el cual está sujeto a disponibilidad en el almacén de CORPICO:

- ZONA 1: 100 [kV.A]
- ZONA 2: 160 [kV.A]
- ZONA 3: 250 [kV.A]
- ZONA 4: 200 [kV.A]

- ZONA 5: 100 [kV.A]
- ZONA 6: 100 [kV.A]
- ZONA 142: de 500 [kV.A] a 250 [kV.A]
- ZONA 143: de 400 [kV.A] a 200 [kV.A]
- ZONA 225: de 225 [kV.A] a 160 [kV.A]



Figura 5: Transformador de distribución

Transformadores de Distribución Relación 13.200 ±2 x 2,5%/400-231 V/V								
Potencia (kVA)	Pérdidas (W)		U _{cc} (%)	Dimensiones (mm)				Masa (kg)
	P _o	P _{cc}		Largo	Ancho	Alto	Trocha	
100	350	1750	4,00	1450	750	1350	600	660
125	420	2100	4,00	1500	750	1350	600	700
160	500	2500	4,00	1600	750	1450	600	840
200	600	3000	4,00	1650	850	1450	600	890
250	700	3500	4,00	1650	900	1450	700	1040
315	850	4250	4,00	1650	900	1500	700	1220
400	1000	5000	4,00	1700	950	1700	700	1490
500	1200	6000	4,00	1700	1050	1700	700	1760

Tabla 1: Transformadores normalizados (IRAM 2250)

Protecciones:

Protección general del transformador:

Baja tensión:

Cabe destacar que para transformadores de potencia de 315 [kV.A] o superior no se utiliza protección general en baja tensión ya que se realiza monitoreo mediante sistema scada. Para potencia inferiores se utiliza protección general con fusibles tipo NH -1-2-3 gTr, de la misma potencia que el transformador seleccionado.

En nuestro caso todas las ZONAS llevarán protección general con las siguientes características:

- Seccionador unipolar tipo APR hasta 630 [A], 500 [V] y 100 [kA] de poder de corte. Grado IP24.
- Serán montados en un soporte de fijación galvanizado para postes (ménsula).



Figura 6: Seccionador tipo APR y fusible tipo NH.

Protecciones de los alimentadores:

La protección de los alimentadores para cada manzana se realizará de la misma manera que la protección general, montados sobre el poste de hormigón de la subestación de distribución.

Para cada alimentador se colocará un fusible NH gL, tipo NH 1 de 100 [A] y 500 [V].

Protecciones de los circuitos terminales:

La protección de cada circuito se realizará dentro de un gabinete de distribución con seccionadores tripolares bajo carga T0 hasta 160 [A] empotrados sobre el pilar doble a excepción de los pilares 149 (M13), TD3 (M17), TD4 (M18), 53 (M24), TD2 (M28) y 126

(M25) a los cuales se colocará una seccionadora tripolar bajo carga T1 hasta 630 [A] y una T0 hasta 160 [A] ya que en esos pilares los alimentadores que llegan son de sección mayor a 50 [mm²] aclarando que las seccionadoras T0 admiten solamente secciones hasta 50 [mm²].

Los calibres para todos los circuitos terminales serán de tipo NH g1, T0 o T1 (según corresponda) de 63 [A] a 500 [V].



Figura 7: Seccionadores tripolares bajo carga.

Media tensión:

Se utilizará seccionador fusible MN 241 tipo XS de 15 [kV] 100 [A], con elemento fusible seleccionado según potencia del transformador.

En bornes de media tensión del transformador se instalarán descargadores de sobretensión de óxido de Zn, 15 [kV] 10 [kA].

A continuación vemos los fusibles seleccionados para cada ZONA:

- ZONA 1: 100 [kV.A] fusible 5 [A]
- ZONA 2: 160 [kV.A] fusible 9 [A]
- ZONA 3: 250 [kV.A] fusible 12,5 [A]
- ZONA 4: 200 [kV.A] fusible 10 [A]
- ZONA 5: 100 [kV.A] fusible 5 [A]
- ZONA 6: 100 [kV.A] fusible 5 [A]
- ZONA 142: 250 [kV.A] fusible 12,5 [A]
- ZONA 143: 200 [kV.A] fusible 10 [A]
- ZONA 225: 160 [kV.A] fusible 9 [A]



Figura 8: Seccionador MN 241 tipo XS.

Protecciones de las viviendas:

Se utilizarán portafusibles seccionables tipo tabaquera para fusibles cilíndricos tamaño 10x38 [mm] gG de 32 A, 400 V y poder de corte de 120 kA (para cada línea y usuario).



Figura 9: Portafusible seccionable.

A la entrada y salida de cada caja de derivación, se dejará una reserva de conductor (omega) de aproximadamente 2 [m], por si es necesario realizar reparaciones. En la bajada y subida de la zanja se consideró para el cálculo, una longitud extra de 2 [m].

Canalización:

Para el tendido de la red subterránea se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones. Para el zanjeo en vereda la franja para el tendido de red de baja tensión será entre 0,4 [m] a 0,9 [m] respecto de la línea municipal (ver plano 13) y para tendido de media tensión será entre 0,9 [m] a 1,5 [m]. La tapada en vereda para red de baja tensión y media tensión será de 0,7 [m] y 1 [m] respectivamente como mínimo del nivel de vereda y al cable superior (ver planos 14 y 15). En la figura 10 se ve a modo de ilustración en línea punteada los límites propuestos por las Normas de la AEA 95101 artículo 10.1.1.

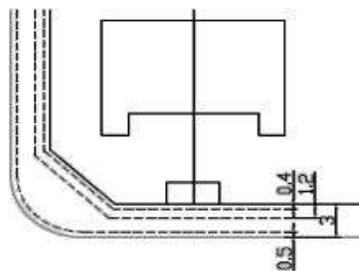


Figura 10: Canalización.

El trazado se hará de modo que sus bordes se encuentren a una distancia mínima de 0,50 [m] de los postes, puntales, riendas, de líneas aéreas o de alumbrado. Y se deberá respetar la separación entre cables de 0,20 [m] en el plano horizontal.

Los conductores de baja tensión en vereda se encontrarán directamente enterrados para esto se deberá tener en cuenta que el fondo de la zanja se encuentre firme, nivelado, libre de agua y de materiales con puntas, cantos o bordes que pudieran dañar la cubierta exterior de los cables. Sobre el fondo se colocará una capa compacta de arena fina o tierra cernida libre de piedras, de espesor no inferior a 0,10 [m], que actuará como cuna o asiento para los cables. Con otro material de cobertura, se deberá tener en cuenta sus propiedades de transmisión térmica, para la corrección de la capacidad de corriente admisible del cable. Por encima de los cables irá otra capa de los materiales ya indicados con un espesor mínimo de 0,10 [m] o hasta la protección mecánica, pudiendo ser esta de ladrillos, placas de cerámica, placas de polietileno de alta densidad o similares materiales de resistencia mecánica adecuada. Sobre los cables a una distancia máxima del mismo de 0,30 [m] se colocará una cinta indicadora, de material resistente a las agresiones del terreno, de color negro y amarillo, de 0,20 [m] de ancho, que indique la existencia de riesgo eléctrico y el valor de la tensión nominal.

De existir más de una capa de cables, se colocará una cinta sobre cada uno de ellos.

Para el zanjeo en la calzada, la profundidad para red de baja tensión y de media tensión será como mínimo de 1 [m] y 1,1 [m] respectivamente desde el nivel de la cuneta y la parte superior del ducto (ver planos 14 y 16).

Los conductores de media tensión serán canalizados tanto en vereda como en calzada serán tendidos en caño de PVC de diámetro 160 [mm], espesor de 3,2 [mm], bajo normas IRAM 13350. Dentro del tendido se prevé la instalación de un caño de reserva de PVC de diámetro 160 [mm] de iguales características, tritubo de PEAD 3x40x3 [mm] para futura telegestión de la red y un cable desnudo de 1x35 [mm²] de acero-cobre IRAM 2467.

Los conductores de baja tensión en calzada o cruces de calles serán tendidos en caño de PVC de diámetro 110 [mm], espesor de 3,2 [mm], bajo normas IRAM 13350 previendo un caño de reserva.

Se utilizarán cámaras de distribución subterráneas situadas en los extremos de las canalizaciones utilizadas para los cruces de calzada o para poder realizar el tendido de cables de media tensión.

Conductores utilizados:

Baja tensión:

Para la red de distribución domiciliar se utilizarán conductores tetrapolares subterráneos de potencia tipo SINTENAX VALIO de la marca PRYSMIAN, de cobre, con aislación y vaina de PVC, 1.1 [kV], categoría II, clase 5 según norma IRAM 2178. El tendido consta de aproximadamente de 3100 [m] donde a continuación se detallan las secciones a utilizar:

- 477 [m] de 4x10 [mm²] de cobre.
- 477 [m] de 4x16 [mm²] de cobre.
- 136 [m] de 3x25/16 [mm²] de cobre.
- 567 [m] de 3x35/16 [mm²] de cobre.
- 770 [m] de 3x50/25 [mm²] de cobre.
- 526 [m] de 3x70/35 [mm²] de cobre.
- 147 [m] de 3x95/50 [mm²] de cobre.

Media tensión:

Tendrá una longitud aproximada de 330 [m], con cable subterráneo unipolar de 1x95 [mm²] de cobre, tensión nominal 13,2 [kV], categoría II, aislación XLPE, IRAM 2178.

Esquema de conexión a tierra:

El esquema de conexión de tierra adoptado para redes de distribución subterránea de baja tensión destinado al servicio público es TT: Conductor neutro puesto a tierra y las masas conectadas a otra puesta a tierra independiente de la anterior.

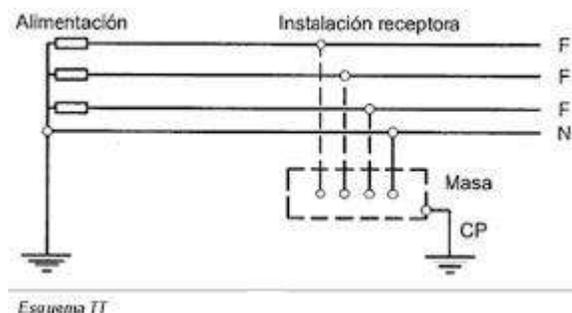


Figura 11: Esquema de conexión.

Puesta a tierra de servicio:

El electrodo de puesta a tierra será de cable de acero recubierto en cobre de sección 1×35 [mm²] IRAM 2467.

El conductor de puesta a tierra será de cable subterráneo IRAM 2178, aislación XLPE y sección mínima 35 [mm²] Cu.

La resistencia global (resistencia total de puesta a tierra de neutro) tendrá un valor menor a 2 [Ω].

En cada punto de maniobra (tablero de distribución) y final de línea se practicará un electrodo de tierra de refuerzo de neutro cuyo valor máximo será 40 [Ω].

Puesta a tierra de protección:

Todas las masas de la instalación, que puedan ser accesibles a la vez, estarán conectadas a la tierra de protección cuyo valor máximo es de 10 [Ω].

Se deberá prever la separación correspondiente a efectos de poder garantizar que el esquema de conexión a tierra sea TT.

Gabinetes de distribución:

Características:

- Gabinete de Policarbonato con aditivos para rayos U.V.
- Grado de protección IP65, según Norma IEC 60529.
- Autoextinguibilidad según IEC 60695-1.
- Material resistente a la corrosión salina.
- Material resistente a los efectos del envejecimiento climático.
- Rigidez dieléctrica superior a 5 [kV].
- Dimensiones $640 \times 520 \times 200$ [mm].

Ver esquemas en plano 18.



Figura 12: Gabinete de distribución.

Gabinetes de derivación:

Características:

- Gabinete de Policarbonato con aditivos para rayos U.V.
- Grado de protección IP65, según Norma IEC 60529.
- Autoextinguibilidad según IEC 60695-1.
- Material resistente a la corrosión salina
- Material resistente a los efectos del envejecimiento climático.
- Rigidez dieléctrica superior a 5 [kV].
- Dimensiones 420x420x200 [mm].

Las cajas de derivación ubicadas en los pilares de acometida (dobles en caso de medianera de dos viviendas y simples en caso de una sola vivienda) cuentan con:

- Borneras de tipo componible de poliamida en donde se realizan las conexiones para el suministro monofásico a cada vivienda. De la misma sale la línea que alimentará la siguiente vivienda.
- Bases portafusibles seccionables y fusibles.

Lo mencionado anteriormente puede verse en el plano 19.



Figura 13: Gabinete de derivación.

Medidores inteligentes:

Son medidores electrónicos telegestionables de energía eléctrica que pueden ser monofásicos o trifásicos. Son aptos para uso rural, residencial o comercial.

En este caso elegimos un medidor de la marca CIRCUTOR modelo CIRWATT B 200 RCP.



Figura 14: Cirwatt B.

El mismo es un contador monofásico digital multifunción de clase B en medida de energía activa, y clase 2 para la energía reactiva. Dispone de comunicaciones PLC (Power Line Carrier) a través de la red eléctrica así como de puerto óptico. Ambas comunicaciones utilizan el protocolo DLMS. Dispone de un registrador de hasta 3 meses de registros horarios. Así mismo también permite la lectura de datos en ausencia de tensión. Tiene incluido un elemento de corte, que permite al usuario controlar la demanda del suministro que puede ser gestionada en forma remota utilizando comunicaciones PLC.

El elemento de corte integrado en el contador permite la gestión a distancia del suministro, maniobrando el elemento abrir/cerrar, y programando la potencia contratada por encima de la cual actuará el elemento de corte que se abrirá y reconectará de una forma tal que se garantiza la seguridad del usuario final.

Características	
Interfaz de comunicación óptico	
Tipo	Serie; bi-direccional
Hardware	IEC 62056-21
Protocolo	REE, basado en IEC 870-5-102
Detector de intrusismo	
Detección	Apertura tapa cubrebornes
Tipo	Micro interruptor
Características mecánicas	
Conexión	Asimétrica
Dimensiones externas	DIN 43857
Características envolvente	DIN 43859
Grado IP (IEC 60529)	IP 51
PLC	
Sistema de modulación	OFDM con sistema de repetidores
Hardware	GENELEC A
Protocolo	DLMS / PRIME
Programación tarifas	
Número de estaciones	12
Tipos de días	24
Contratos	3
Número de tarifas	6
Discriminación	24 switch per day
Días festivos	30
Curva de carga	
Numero de curvas de carga	1
Tiempo de integración	Programable: 1 ... 60
Profundidad de registro	3 meses
Eventos	
Número de eventos	310
Cierres de facturación	
Número de cierres	12 por contrato
Tipo	Deshabilitado / Fecha y hora programable
Disruptor	
Tipo	relé biestable
Corriente máxima	60 A

Figura 15: Características del medidor.

Ventajas:

- Se puede efectuar la totalidad de los cortes por falta de pago ya que se pueden hacer de forma remota.
- Reducción del costo operativo en la toma de lecturas.
- Evitar errores de lecturas.
- Detección de fraudes.
- Ahorro de energía haciendo balance energético.
- Mejoramiento de redes por factor de potencia.
- Reducción de costos administrativos.
- Detección temprana de reclamos.
- Reducción de costos en la detección de problemas de calidad de servicio.
- Dimensionar la red de acuerdo a la demanda real.

- Ajustar la potencia de los transformadores a la demanda real.
- Son bidireccionales.

Ejecución de la obra:

A continuación describiremos como se ejecutará la obra y cómo afectará cada una de ellas a los usuarios. Se realizará en tres etapas ya que la inversión total de la obra es de \$8.152.181 con lo que se proyectó realizarla en 3 años, dando prioridad a las zonas más afectadas.

Etapas 1:

Se ejecutará en el año 2018 y comprende el reemplazo de los alimentadores de las subestaciones existentes y montaje de la ZONA1 (calle 308 y 323bis).

- Se desmontará el cable preensamblado existente que alimenta las manzanas 1, 2, 3 y 4.
- Se montará la ZONA 1 y se alimentarán las manzanas 1 y 2.
- Desde SETAM 225 (calle 308 y 327) se conectarán las manzanas 3, 4 y 5 con sus respectivos alimentadores.
- En SETA 143 se reemplazarán los alimentadores A-5 y A-6.
- En SETA 142 se reemplazarán los alimentadores A-2, A-7 y A-8 y se colocará un nuevo alimentador a manzana 28.

Con esta etapa ejecutada se resuelve el problema a 180 usuarios y el costo total de la etapa 1 es de \$1.754.551.

Etapas 2:

Se ejecutará en el año 2019 y comprende el tendido de media tensión subterráneo y la construcción de las ZONA 3 (calle 304 y 325bis) y ZONA 4 (calle 304 y 331).

- Tendido de 330 [m] de media tensión.
- Se construirá la ZONA 3 y se alimentarán las manzanas 11, 12, 13, 19, 20 y 21.
- Se construirá la ZONA 4 y alimentarán las manzanas 16, 17, 18, 23 y 24.

Con esta etapa ejecutada se resuelve el problema a 212 usuarios y el costo total de la etapa 2 es de \$3.995.320.

Etapa 3:

Se ejecutará en el año 2020 y comprende el montaje de las ZONA 2 (calle 308 y 331) y ZONA 6 (calle 300 y 333) y además la construcción de la ZONA 5 (calle 300 y 325).

- Se montará la ZONA 2 y se alimentarán las manzanas 8, 9 y 10.
- Se montará la ZONA 6 y se alimentarán las manzanas 30 y 31.
- Se construirá la ZONA 5 y se alimentarán las manzanas 25 y 27.

Con esta etapa ejecutada se resuelve el problema a 160 usuarios y el costo total de la etapa 3 es de \$2.402.310.

Memoria de cálculo:

Transformador de distribución:

Para la determinación de la potencia de los transformadores de distribución se tuvieron en cuenta todas las demandas individuales de las viviendas más las cargas puntuales.

Las ecuaciones utilizadas fueron:

- $P = \sqrt{3} \cdot I \cdot U \cdot \cos(\varphi)$
- $Q = \sqrt{3} \cdot I \cdot U \cdot \sin(\varphi)$
- $S = \sqrt{3} \cdot I \cdot U$

El valor de potencia obtenido se lo ajusta mediante un coeficiente simultaneidad según la siguiente tabla.

Grado de electrificación Mínimo y Medio	
Cantidad de viviendas	Coefficiente de simultaneidad
1	1
2 a 4	0,9
5 a 15	0,8
15 a 25	0,6
>25	0,5

Tabla 2: Simultaneidad.

Por lo tanto la potencia del transformador será:

- $S_t = S \cdot C_s$

A continuación vemos la potencia obtenida para cada zona:

ZONA 1:

Potencia del transformador			
Descripción	Cantidad de viviendas	[kV.A]	Coef. Simultaneidad
M1	20	74	0,5
M2	20	74	
TOTAL	40	148	
		$S_t =$	74 [kV.A]

Tabla 3: Potencia ZONA 1.

ZONA 2:

Potencia del transformador			
Descripción	Cantidad de viviendas	[kV.A]	Coef. Simultaneidad
M8	20	74	0,5
M9	20	74	
M10	20	74	
TOTAL	60	222	
		$S_t =$	111 [kV.A]

Tabla 4: Potencia ZONA 2.

ZONA 3:

Potencia del transformador			
Descripción	Cantidad de viviendas	[kV.A]	Coef. Simultaneidad
M11	20	74	0,5
M12	20	74	
M13	20	74	
M19	20	74	
M20	20	74	
M21	20	74	
TOTAL	120	444	
		$S_t =$	222 [kV.A]

Tabla 5: Potencia ZONA 3.

ZONA 4:

Potencia del transformador			
Descripción	Cantidad de viviendas	[kV.A]	Coef. Simultaneidad
M16	20	74	
M17	20	74	
M18	20	79	
M23	20	74	
M24	20	80	
TOTAL	100	381	0,5
		S _t = 190 [kV.A]	

Tabla 6: Potencia ZONA 4.

ZONA 5:

Potencia del transformador			
Descripción	Cantidad de viviendas	[kV.A]	Coef. Simultaneidad
M25	20	74	
M27	20	74	
TOTAL	40	148	0,5
		S _t = 74 [kV.A]	

Tabla 7: Potencia ZONA 5.

ZONA 6:

Potencia del transformador			
Descripción	Cantidad de viviendas	[kV.A]	Coef. Simultaneidad
M30	16	59	
M31	30	111	
TOTAL	46	170	0,5
		S _t = 85 [kV.A]	

Tabla 8: Potencia ZONA 6.

ZONA 142:

Potencia del transformador			
Descripción	Cantidad de viviendas	[kV.A]	Coef. Simultaneidad
M22	20	74	
M26	20	74	
M28	20	74	
M29	20	74	
M30	16	59	
Pilar58 (Posta Sanitaria)	1	7	
Pilar57 (Policía)	1	7	
TOTAL	98	369,2	0,5
		S _t = 185 [kV.A]	

Tabla 9: Potencia ZONA 142.

ZONA 143:

Potencia del transformador			
Descripción	Cantidad de viviendas	[kV.A]	Coef. Simultaneidad
M6	20	74	
M7	20	74	
M14	20	74	
M15	20	74	
TOTAL	80	296	0,5
		S _t = 148 [kV.A]	

Tabla 10: Potencia ZONA 143.

ZONA 225:

Potencia del transformador			
Descripción	Cantidad de viviendas	[kV.A]	Coef. Simultaneidad
M3	20	74	
M4	20	74	
M5	20	77	
TOTAL	60	225	0,5
		S _t = 112 [kV.A]	

Tabla 11: Potencia ZONA 225.

Cálculo de conductores:

Verificación de caída de tensión:

El cálculo de caída de tensión de los conductores se realizó utilizando las siguientes ecuaciones:

- $\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot Z$ [V]
- $Z = R \cdot \cos(\varphi) + X_L \cdot \sin(\varphi)$ [Ω/km]

Procedimiento:

- Se realizó la división de la distribución secundaria en distintos tramos, como puede observarse en los planos 02 y 03, y se calculó corriente nominal, sección de conductor y caída de tensión.
- Se seleccionaron conductores SINTENAX VALIO, del fabricante PRYSMIAN, que cumplen o exceden los requisitos exigidos por la norma IRAM 2178 (Ed. 1990) y sus normas relacionadas además de estar en concordancia con la norma internacional IEC 60502-1.
- Teniendo como datos la resistencia y reactancia inductiva por kilómetro de conductor y la máxima corriente admisible, se calcula la caída de tensión debiendo ser la misma menor al 5% y que la corriente admisible sea superior a la que circulará por el mismo.
- Se consideró un $\cos(\varphi) = 0,8$ y se tuvo en cuenta el factor de simultaneidad según la Tabla 2.
- Se realizaron los cálculos considerando un sistema trifásico equilibrado.

A continuación se mostrarán las tablas (por manzana) con las caídas de tensión para la demanda actual del barrio. Los alimentadores para cada manzana están calculados con una

proyección a 20 años, los circuitos terminales son los existentes y los cuales se deberán ir adecuando tal como se describió en la página 12:

ZONA 1										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M1										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	X _{l_k} [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
TD14-126	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
126-125	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
125-124	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
124-123	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
118-119	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
119-120	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
120-121	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
121-122	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
122-123	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	2,151641
123_Trafo	0,0554	3x35/16	0,663	0,076	0,576	20	0,6	67,46	140	2,152638
								I _{carga}	I _{adm}	
								U total en FL (TD14)		3,72%
								U total en FL (118)		4,70%

Tabla 12: Caída de tensión M1 ZONA 1.

ZONA 1										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M2										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	X _{l_k} [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
TD13-117	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
117-116	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
116-115	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
115-114	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
114-113	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	2,151641
109-110	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
110-111	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
111-112	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
112-113	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
113_Trafo	0,0454	3x35/16	0,663	0,076	0,576	20	0,6	67,46	140	1,764075
								I _{carga}	I _{adm}	
								U total en FL (TD13)		4,52%
								U total en FL (109)		3,54%

Tabla 13: Caída de tensión M2 ZONA 1.

ZONA 2										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M8										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	Icarga [A]	I _{adm} [A]	U [V]
TD7-55	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
55-56	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
56-57	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
57-58	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
58-59	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	2,151641
63-62	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
62-61	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
61-60	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
60-59	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
59_Trafo	0,0484	3x35/16	0,663	0,076	0,576	20	0,6	67,46	140	1,880644
								Icarga	Iadm	
								U total en FL (TD7)		4,57%
								U total en FL (63)		3,59%

Tabla 14: Caída de tensión M8 ZONA 2.

ZONA 2										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M9										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	Icarga [A]	I _{adm} [A]	U [V]
TD6-46	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
46-47	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
47-48	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
48-49	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
54-53	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
53-52	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
52-51	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
51-50	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
50-49	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	2,151641
49_Trafo	0,0484	3x35/16	0,663	0,076	0,576	20	0,6	67,46	140	1,880644
								Icarga	Iadm	
								U total en FL (TD6)		3,59%
								U total en FL (54)		4,57%

Tabla 15: Caída de tensión M9 ZONA 2.

ZONA 2										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M10										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	X _l _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
TD5-37	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
37-38	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
38-39	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
39-40	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
45-44	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
44-43	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
43-42	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
42-41	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
41-40	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	2,151641
40_Trafo	0,1004	3x50/25	0,464	0,0777	0,41782	20	0,6	67,46	173	2,829839
								I _{carga}	I _{adm}	
U total en FL (TD5)										4,03%
U total en FL (45)										5,00%

Tabla 16: Caída de tensión M10 ZONA 2.

ZONA 3										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M11										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	X _l _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
135-TD15	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
TD15-127	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392
127-128	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
128-129	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
129-130	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	3,676427
134-133	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
133-132	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
132-131	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
131-130	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
130_Trafo	0,0644	3x50/25	0,464	0,0777	0,41782	20	0,6	67,46	173	1,815156
								I _{carga}	I _{adm}	
U total en FL (135)										4,84%
U total en FL (134)										3,27%

Tabla 17: Caída de tensión M11 ZONA 3.

ZONA 3										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M12										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
TD16-144	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
144-143	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392
143-142	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
142-141	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
141-140	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	3,676427
136-137	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
137-138	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
138-139	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
139-140	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
140_Trafo	0,0534	3x35/16	0,663	0,076	0,576	20	0,6	67,46	140	2,074925
								I _{carga}	I _{adm}	
								U total en FL (TD16)		4,96%
								U total en FL (136)		3,39%

Tabla 18: Caída de tensión M12 ZONA 3.

ZONA 3										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M13										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
TD17-153	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
153-152	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392
152-151	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
151-150	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
150-149	0,0434	4x16	1,45	0,0813	1,20878	10	0,8	44,97	95	2,359307
145-146	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
146-147	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
147-148	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
148-149	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
149_Trafo	0,1184	3x70/35	0,321	0,0736	0,30096	20	0,6	67,46	211	2,403805
								I _{carga}	I _{adm}	
								U total en FL (TD17)		4,51%
								U total en FL (145)		3,54%

Tabla 19: Caída de tensión M13 ZONA 3.

ZONA 3

Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M21										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	X _{l_k} [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
TD9-86	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
86-87	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392
87-88	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
88-89	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
89-90	0,0434	4x16	1,45	0,0813	1,20878	10	0,8	44,97	95	2,359307
94-93	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
93-92	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
92-91	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
91-90	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
90_Trafo	0,0944	3x50/25	0,464	0,0777	0,41782	20	0,6	67,46	173	2,660725
								I _{carga}	I _{adm}	
								U total en FL (TD9)		4,62%
								U total en FL (94)		3,65%

Tabla 22: Caída de tensión M21 ZONA 3.

ZONA 4

Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M16										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	X _{l_k} [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
TD2-18	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
18-17	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
17-16	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
16-15	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
15-14	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	2,151641
10 , 11	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
11 , 12	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
12 , 13	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
13-14	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
14_Trafo	0,0684	3x35/16	0,663	0,076	0,576	20	0,6	67,46	140	2,65777
								I _{carga}	I _{adm}	
								U total en FL (TD2)		4,93%
								U total en FL (10)		3,65%

Tabla 23: Caída de tensión M16 ZONA 4.

ZONA 4

Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M17										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
23-22	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
22-21	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392
21-20	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
20-19	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
19-TD3	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	3,676427
24-25	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
25-26	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
26-27	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
27-TD3	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
TD3_Trafo	0,1338	3x95/50	0,232	0,0733	0,22958	20	0,6	67,46	254	2,072187
								I _{carga}	I _{adm}	
U total en FL (23)										4,95%
U total en FL (24)										3,39%

Tabla 24: Caída de tensión M17 ZONA 4.

ZONA 4

Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M18										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
31-30	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
30-29	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
29-28	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
28-TD4	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
32-33	0,0434	4x16	1,45	0,0813	1,20878	1	0,9	16,32	95	0,856187
33-34	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	3	0,9	26,44	74	1,264944
34-35	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	5	0,8	32,50	74	1,554723
35-36	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	7	0,8	41,49	74	3,391781
36-TD4	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	9	0,8	50,49	74	2,41538
TD4_Trafo	0,0684	3x70/35	0,321	0,0736	0,30096	19	0,6	64,09	211	1,31925
								I _{carga}	I _{adm}	
U total en FL (31)										3,34%
U total en FL (32)										4,91%

Tabla 25: Caída de tensión M18 ZONA 4.

ZONA 4										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M23										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
39-TD6	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
TD6-47	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392
47-46	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
46-45	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
45-44	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	3,676427
40-41	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
41-42	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
42-43	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
43-44	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
44_Trafo	0,0304	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	20	0,6	67,46	117	1,626653
								I _{carga}	I _{adm}	
U total en FL (39)										4,75%
U total en FL (40)										3,18%

Tabla 26: Caída de tensión M23 ZONA 4.

ZONA 4										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M24										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
48-TD7	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
TD7-56	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392
56-55	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
55-54	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
54-53	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	3,676427
49-50	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
50-51	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
51-52	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
52-53	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	7	0,8	42,35	74	2,0261
53_trafo	0,0904	3x70/35	0,321	0,0736	0,30096	19	0,6	72,24	211	1,965328
								I _{carga}	I _{adm}	
U total en FL (48)										4,91%
U total en FL (49)										3,48%

Tabla 27: Caída de tensión M24 ZONA 4.

ZONA 5											
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC								
I carga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico									
5,62	0,8										
ALIMENTADOR a M25											
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	X _{l_k} [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I carga [A]	I adm [A]	U [V]	
TD12-130	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196	
130-129	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239	
129-128	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985	
128-127	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141	
127-126	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	2,151641	
122-123	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196	
123-124	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239	
124-125	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985	
125-126	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141	
126_Trafo	0,1104	3x70/35	0,321	0,0736	0,30096	20	0,6	67,46	211	2,241386	
								I carga	I adm		
										U total en FL (TD12)	4,74%
										U total en FL (122)	3,76%

Tabla 28: Caída de tensión M25 ZONA 5.

ZONA 5											
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC								
I carga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico									
5,62	0,8										
ALIMENTADOR a M27											
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	X _{l_k} [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I carga [A]	I adm [A]	U [V]	
TD13-139	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196	
139-138	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239	
138-137	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985	
137-136	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141	
136-135	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	2,151641	
131-132	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196	
132-133	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239	
133-134	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985	
134-135	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141	
135_Trafo	0,0504	3x35/16	0,663	0,076	0,576	20	0,6	67,46	140	1,958357	
								I carga	I adm		
										U total en FL (TD13)	4,61%
										U total en FL (131)	3,63%

Tabla 29: Caída de tensión M27 ZONA 5.

ZONA 6										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M30										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
21-20	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
20-19	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
19-18	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
18-17	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
14-15	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
15-16	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
16-17	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
17-Trafo	0,1094	3x50/25	0,464	0,0777	0,41782	16	0,6	53,97	173	2,466808
								I _{carga}	I _{adm}	
U total en FL (21)										3,57%
U total en FL (14)										2,78%

Tabla 30: Caída de tensión M30 ZONA 6.

ZONA 6										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M31										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
TD5-38	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
38-37	0,0254	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	4	0,9	20,24	117	0,407734
37-36	0,0254	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	6	0,8	26,98	117	0,543645
36-35	0,0254	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	8	0,8	35,98	117	0,72486
35-34	0,0254	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	10	0,8	44,97	117	0,906075
34-33	0,0254	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	12	0,8	53,97	117	1,087289
33-32	0,0254	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	14	0,8	62,96	117	1,268504
33_Trafo	0,1044	3x50/25	0,464	0,0777	0,41782	16	0,6	53,97	173	2,354065
25-26	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
26-27	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
27-28	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
28-29	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
29-30	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	2,151641
30-31	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	12	0,8	53,97	74	2,58197
31-Trafo	0,0274	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	14	0,8	62,96	117	1,368387
								I _{carga}	I _{adm}	
U total en FL (TD5)										3,69%
U total en FL (25)										4,96%

Tabla 31: Caída de tensión M31 ZONA 6.

ZONA 142

Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M22										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	X _{l_k} [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
99-100	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
100-101	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392
101-102	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
102-103	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
103_TD8	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	3,676427
98-97	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
97-96	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
96-95	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
95_TD8	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
TD8_Trafo	0,0684	3x50/25	0,464	0,0777	0,41782	20	0,6	67,46	173	1,927898
								I _{carga}	I _{adm}	
								U total en FL (99)		4,89%
								U total en FL (98)		3,32%

Tabla 32: Caída de tensión M22 ZONA 142.

ZONA 142

Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M26										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	X _{l_k} [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
72-73	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
73-74	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392
74-75	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
75-76	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
76-TD1	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	3,676427
71-70	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
70-69	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
69-68	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
68_TD1	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
TD1_Trafo	0,0304	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	20	0,6	67,46	117	1,626653
								I _{carga}	I _{adm}	
								U total en FL (72)		4,75%
								U total en FL (71)		3,18%

Tabla 33: Caída de tensión M26 ZONA 142.

ZONA 142										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M28										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
81-82	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
82-83	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392
83-84	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
84-85	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
85-TD2	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	3,676427
80-79	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
79-78	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
78-77	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
77-TD2	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
TD2_Trafo	0,0904	3x70/35	0,321	0,0736	0,30096	20	0,6	67,46	211	1,835338
								I _{carga}	I _{adm}	
								U total en FL (81)		4,85%
								U total en FL (80)		3,28%

Tabla 34: Caída de tensión M28 ZONA 142.

ZONA 142										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M29										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
5_6	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
6_7	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392
7_8	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
8_9	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
9_TD3	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	3,676427
4_3	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
3_2	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
2_1	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
1_TD3	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
TD3_Trafo	0,0294	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	20	0,6	67,46	117	1,573145
								I _{carga}	I _{adm}	
								U total en FL (5)		4,73%
								U total en FL (4)		3,16%

Tabla 35: Caída de tensión M29 ZONA 142.

ZONA 142										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M30										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
22-23	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
23-24	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
24-TD4	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
TD4_Trafo	0,1004	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	8	0,8	35,98	117	2,865193
13-12	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
12-11	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
11-10	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
10_Trafo	0,1224	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	8	0,8	35,98	117	3,493024
								I _{carga}	I _{adm}	
U total en FL (22)										2,97%
U total en FL (13)										3,25%

Tabla 36: Caída de tensión M30 ZONA 142.

ZONA 142										
Potencia aparente	7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
10,64	0,8									
ALIMENTADOR a 57 (Policía)										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
57_Trafo	0,1084	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	1	1	10,64	117	0,914462
								I _{carga}	I _{adm}	
U total en FL (57)										0,42%

Tabla 37: Caída de tensión pilar57 ZONA 142.

ZONA 142										
Potencia aparente	7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
10,64	0,8									
ALIMENTADOR a 58 (Posta Sanitaria)										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
58_Trafo	0,0834	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	1	1	10,64	117	0,703562
								I _{carga}	I _{adm}	
U total en FL (57)										0,32%

Tabla 38: Caída de tensión pilar58 ZONA 142.

ZONA 143

Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda (A)	Cos		Sistema trifásico							
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M6										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
77-78	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,48412
78-79	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,65439
79-80	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,29098
80-81	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,72131
81-TD9	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	3,67643
76-75	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,48412
75-74	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,96824
74-73	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,20586
73_TD9	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,72131
TD9-Tafo	0,0684	4x16	1,45	0,0813	1,20878	10	0,8	44,97	95	3,71836
TD9_Trafo	0,0684	3x35/16	0,663	0,076	0,576	10	0,8	44,97	140	1,77185
								I _{carga}	I _{adm}	
								U total en FL (77)		4,82%
								U total en FL (76)		4,14%

Tabla 39: Caída de tensión M6 ZONA 143.

ZONA 143										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos		Sistema trifásico							
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M7										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
68-67	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
67-66	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392
66-65	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
65-64	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
64-TD8	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	3,676427
69-70	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119
70-71	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
71-72	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856
72-TD8	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313
TD8_Trafo	0,0514	3x35/16	0,663	0,076	0,576	20	0,6	67,46	140	1,997213
								I _{carga}	I _{adm}	
								U total en FL (68)		4,92%
								U total en FL (69)		3,35%

Tabla 40: Caída de tensión M7 ZONA 143.

ZONA 143											
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC								
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico									
5,62	0,8										
ALIMENTADOR a M14											
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	Icarga [A]	I _{adm} [A]	U [V]	
158-157	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119	
157-156	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392	
156-155	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985	
155-154	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313	
154-TD18	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	3,676427	
159-160	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119	
160-161	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239	
161-162	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856	
162-TD18	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313	
TD18_Trafo	0,0584	3x35/16	0,663	0,076	0,576	20	0,6	67,46	140	2,269207	
								Icarga	Iadm		
								U total en FL (158)		5,04%	
								U total en FL (159)		3,48%	

Tabla 41: Caída de tensión M14 ZONA 143.

ZONA 143											
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC								
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico									
5,62	0,8										
ALIMENTADOR a M15											
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R _k 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	C _s	Icarga [A]	I _{adm} [A]	U [V]	
5-6	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119	
6-7	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	1,654392	
7-8	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985	
8-9	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313	
9-TD1	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	3,676427	
4-3	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,484119	
3-2	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239	
2-1	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	2,205856	
1-TD1	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	1,721313	
TD1_Trafo	0,0314	3x35/16	0,663	0,076	0,576	20	0,6	67,46	140	1,220087	
								Icarga	Iadm		
								U total en FL (5)		4,57%	
								U total en FL (4)		3,00%	

Tabla 42: Caída de tensión M15 ZONA 143.

ZONA 225										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M3										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R a 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	Cs	Icarga [A]	Iadm [A]	U [V]
100-101	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
101-102	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
102-103	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
103-104	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
104-105	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	2,151641
TD12-108	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
108-107	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
107-106	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
106-105	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
105_Trafo	0,0854	3x50/25	0,464	0,0777	0,41782	20	0,6	67,46	173	2,407054
								Icarga	Iadm	
U total en FL (100)										4,81%
U total en FL (TD12)										3,83%

Tabla 43: Caída de tensión M3 ZONA 225.

ZONA 225										
Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M4										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R a 70°C [/km]	XI _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	Cs	Icarga [A]	Iadm [A]	U [V]
91-92	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
92-93	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
93-94	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
94-95	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
95-96	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	2,151641
TD11-99	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
99-98	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
98-97	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
97-96	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
96_Trafo	0,0354	3x25/16	0,933	0,078	0,7932	20	0,6	67,46	117	1,894195
								Icarga	Iadm	
U total en FL (91)										4,58%
U total en FL (TD11)										3,60%

Tabla 44: Caída de tensión M4 ZONA 225.

ZONA 225

Potencia aparente	3,7	kV.A	Conductor Sintenax Valio, PVC							
Icarga/vivienda [A]	Cos	Sistema trifásico								
5,62	0,8									
ALIMENTADOR a M5										
Tramo	L [km]	Cond. (Tipo)	R a 70°C [/km]	Xl _k [/km]	Z [/km]	Cantidad de viviendas	Cs	I _{carga} [A]	I _{adm} [A]	U [V]
82-83	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
83-84	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
84-85	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
85-86	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
TD10-90	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	2	0,9	10,12	74	0,827196
90-89	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	4	0,9	20,24	74	0,968239
89-88	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	6	0,8	26,98	74	1,290985
88-87	0,0434	4x10	2,29	0,086	1,8836	8	0,8	35,98	74	2,941141
87-86	0,0254	4x10	2,29	0,086	1,8836	10	0,8	44,97	74	2,151641
86_Trafo	0,0734	3x50/25	0,464	0,0777	0,41782	19	0,6	73,58	173	2,256605
								I _{carga}	I _{adm}	
								U total en FL (82)		3,77%
								U total en FL (TD10)		4,74%

Tabla 45: Caída de tensión M5 ZONA 225.

Verificación de la actuación de la protección elegida contra sobrecarga:

En todas las instalaciones deben ser previstos dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de sobrecarga sobre los conductores de un circuito antes que ella pueda provocar un daño por calentamiento a la aislación, a las conexiones, a los terminales o al ambiente que rodea a los conductores.

La característica de funcionamiento u operación de un dispositivo de protección de un cable o un conductor contra las sobrecargas debe satisfacer las dos condiciones siguientes:

1. $I_B \leq I_n \leq I_z$
2. $I_2 \leq 1,45 I_z$

Donde:

I_B = Corriente de proyecto

I_z = Intensidad de corriente admisible en régimen permanente por los conductores a proteger.

I_n = Corriente asignada o nominal del dispositivo de protección

I_2 = Intensidad de corriente que asegure el efectivo funcionamiento del dispositivo de protección en el tiempo convencional en las condiciones definidas.

Según la ecuación 1 se seleccionó las protecciones tanto para los circuitos terminales como para los alimentadores.

Para los circuitos terminales, donde la sección mínima es 10 [mm²] se seleccionó fusibles cuya $I_n = 63$ [A], ya que la I_B máxima para los circuitos terminales es 54 [A]

Para los circuitos principales o alimentadores la sección mínima es de 25 [mm²] y se seleccionó fusibles cuya $I_n = 100$ [A], ya que la I_B máxima para los alimentadores es 74 [A]. Los demás alimentadores son de mayor sección con lo cual quedarían protegidos por dichos fusibles.

Se debe verificar que los fusibles seleccionados cumplan con la ecuación 2 como veremos a continuación:

I_2 = intensidad de corriente de fusión de los fusibles gG, según IEC 60269.

$$\text{Si } 63 \text{ [A]} \leq I_n \leq 160 \text{ [A]} \xrightarrow{\text{entonces}} I_2 = 1,6 I_n$$

Por lo tanto según 2:

$$I_2 = 1,6 I_n \leq 1,45 I_z$$

Para fusibles de 63 [A] y conductor de 10 [mm²] donde $I_z = 74$ [A]

$$1,6 * 63 \leq 1,45 * 74$$

$$100,8 \leq 107,3$$

Por lo tanto verifica para conductores de 10 [mm²] o mayor sección.

Para fusibles de 100 [A] y conductor de 25 [mm²] donde $I_z = 114$ [A]

$$1,6 * 100 \leq 1,45 * 114$$

$$160 \leq 165,3$$

Por lo tanto verifica para conductores de 25 [mm²] o mayor sección.

Protección de los circuitos frente a las corrientes de cortocircuito máximas:

Para garantizar la protección de los conductores, sean de circuitos seccionales (alimentadores) o de circuitos terminales se deberá cumplir la siguiente condición dada en función al tipo de protección seleccionada:

$$k^2 S^2 \geq I^2 t$$

Donde:

$I^2 t$ = Máxima energía específica pasante aguas abajo del dispositivo de protección. Este dato es garantizado por el fabricante.

S = Sección nominal de los conductores.

k = Factor que toma en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad térmica volumétrica del conductor, y las temperaturas inicial y final del mismo.

En la siguiente tabla podemos visualizar el valor de k:

<i>k</i>							
Aislación de los conductores	PVC ≤ 300 mm ²	PVC > 300 mm ²	EPR / XLPE	Goma 60 °C	Mineral		
					PVC	Desnudo	
Temperatura inicial °C	70	70	90	60	70	105	
Temperatura final °C	160	140	250	200	160	250	
Material conductor	Cobre	115	103	143	141	115	135 / 115 ^a
	Aluminio	76	68	94	93	--	93
	Uniones estañadas en conductor de cobre	115	--	--	--	--	--

^a Este valor debe ser empleado para cables desnudos expuestos al contacto

Tabla 46: Valores de k.

Según tabla anterior k=115

La máxima energía específica ($I^2 t$) se obtiene del gráfico que mostramos a continuación provisto por REPROEL.

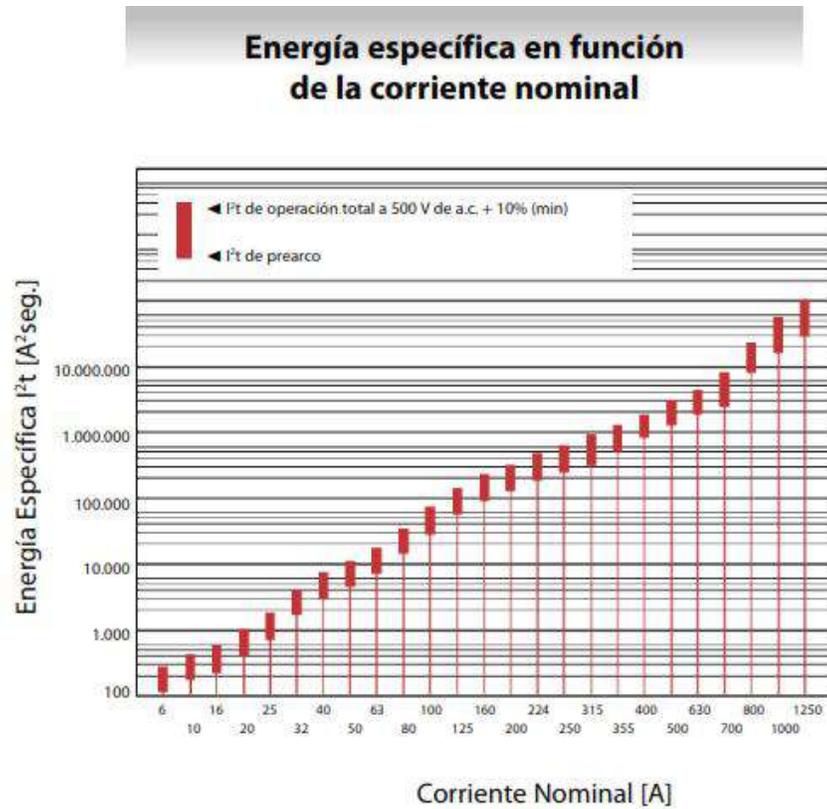


Figura 16: Energía específica.

Vamos a verificar los conductores de menor sección con lo cual quedará verificado para las secciones mayores.

Para fusibles de 63 [A] y conductor de 10 [mm²] donde $I_z = 74$ [A]

$$115^2 * 10^2 \geq 20000$$

$$1322500 \geq 20000$$

Por lo tanto verifica para conductores de 10 [mm²] o mayor sección.

Para fusibles de 100 [A] y conductor de 25 [mm²] donde $I_z = 114$ [A]

$$115^2 * 25^2 \geq 90000$$

$$8265625 \geq 90000$$

Por lo tanto verifica para conductores de 25 [mm²] o mayor sección.

Conclusión:

Este trabajo me permitió reunir conceptos teóricos y prácticos, sacar conclusiones y adquirir experiencia para mi futura actividad profesional. Me permitió experimentar en campo las dificultades de hacer relevamientos de redes existentes (en servicio) y los riesgos a los que se expone el personal al realizar estos trabajos. He adquirido criterios para decidir entre las distintas alternativas, teniendo en cuenta los costos de obra y de ejecución de un proyecto.

A través de este trabajo se pretende encontrar la solución en términos de calidad de servicio a 640 usuarios pertenecientes al barrio Rucci III, el cual se ejecutará en un plazo de aproximadamente 3 años. Además se realizó una proyección a 20 años, que en caso de concretarse la obra, redundará en un mejor servicio y se mejorará la seguridad de la instalación, como así también en la seguridad de los operarios y de los propios usuarios que viven en la zona. También se mejorará el impacto visual reduciendo 2 subestaciones de gran tamaño tipo H a subestaciones del tipo monoposte.

ANEXO I

Planos

ANEXO II

Documentación para la ejecución de la obra

Solicitud de Interferencias

(Modelo)



General Pico, _____ de 2018

Señores de
«empresa»
«**domicilio**»
LOCALIDAD

De nuestra consideración:

A fin de proyectar líneas subterráneas de baja tensión, es necesario conocer las instalaciones pertenecientes a v.empresa que pudieran interferir en el proyecto a realizar.

Por tal motivo solicitamos la ubicación de las mismas en el sector indicado en el croquis que se adjunta.

Atte.-

Representante técnico de CORPICO

Recibido:

p/CAMUZZI GAS PAMPEANA

p/DTO. TELEFONIA-CORPICO

p/A.P. y S.U



General Pico, _____ de 2018

Señores de
CAMUZZI GAS PAMPEANA
Calle 7 N° 1057
General Pico

De nuestra consideración:

A fin de proyectar líneas subterráneas de media y baja tensión, es necesario conocer las instalaciones pertenecientes a v.empresa que pudieran interferir en el proyecto a realizar.

Por tal motivo solicitamos la ubicación de las mismas en el sector indicado en el croquis que se adjunta.

Atte.-

Representante técnico de CORPICO



General Pico, _____ de 2018

Señores de
DTO. DE TELEFONIA-CORPICO
Calle 11 N° 341
General Pico

De nuestra consideración:

A fin de proyectar líneas subterráneas de media y baja tensión, es necesario conocer las instalaciones pertenecientes a v.empresa que pudieran interferir en el proyecto a realizar.

Por tal motivo solicitamos la ubicación de las mismas en el sector indicado en el croquis que se adjunta.

Atte.-

Representante técnico de CORPICO



General Pico, _____ de 2018

Señores de
A.P.y S.U.
Calle 11 y 104
General Pico

De nuestra consideración:

A fin de proyectar líneas subterráneas de media y baja tensión, es necesario conocer las instalaciones pertenecientes a v.empresa que pudieran interferir en el proyecto a realizar.

Por tal motivo solicitamos la ubicación de las mismas en el sector indicado en el croquis que se adjunta.

Atte.-

Representante técnico de CORPICO

Proyecto y Dirección de Obra de Infraestructura Eléctrica

“Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI ” (General Pico)

Finalidad: mejoras de calidad de servicio

Contempla:

- Tendido de red subterránea de media tensión.
- Tendido de red subterránea de baja tensión.
- Construcción y montaje de subestaciones transformadoras

Empresa:

CORPICO

Ubicación:

Barrio RUCCI III
General Pico – La Pampa

Proyectó:

Maximiliano ARRARAS

Julio 2018

CÓMPUTO DE MATERIALES

MATERIALES PARA LSMT (Zona 3)

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Total (\$)
1	Cable 1*95 mm ² Cu - 13,2 kV - cat. II - IRAM 2178	m	634	190.339,98
2	Guardacable con apertura de 100 mm	pieza	2	5.484,26
3	Caño PVC diám. 160 mm e=3,2 mm - IRAM 13351	pieza	46	51.352,92
4	Caño PVC diám. 110 mm e=3,2 mm - IRAM 13351	pieza	7	4.175,44
5	Caño tritubo de PEAD 3x40x3 mm	m	162	15.920,31
6	Ladrillo adobón de 0,3 m x 0,16 m x 0,065 m	pieza	1386	5.666,98
7	Malla plástica de advertencia, color rojo, ancho 30 cm	m	162	1.497,23
8	Conjunto terminal termocontraíble para la realización de tres terminales cable subterráneo aislación seca - 15 kV - 1*35 a 1*95 mm ² - intemperie	conjunto	2	8.731,90
13	Cable de acero recubierto con Cu unipolar 35 mm ² - IRAM 2467	m	162	12.147,85
14	Cámara de mampostería de 1,2 m x 1,7 m x 1,6 m	pieza	2	97636,1
14	Descargador de sobretensión de óxido de zinc de 15 kV y 10 kA, para servicio pesado	pieza	3	2.748,83

MATERIALES PARA LSMT (Zona 4)

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Total [\$]
1	Cable 1*95 mm ² Cu - 13,2 kV - cat. II - IRAM 2178	m	865	259.734,77
2	Guardacable con apertura de 100 mm	pieza	2	5.484,26
3	Caño PVC diám. 160 mm e=3,2 mm - IRAM 13351	pieza	70	79.004,49
4	Caño PVC diám. 110 mm e=3,2 mm - IRAM 13351	pieza	20	12.526,33
5	Caño tritubo de PEAD 3x40x3 mm	m	235	23.156,81
6	Ladrillo adobón de 0,3 m x 0,16 m x 0,065 m	pieza	2016	8.242,89
7	Malla plástica de advertencia, color rojo, ancho 30 cm	m	235	2.177,79
8	Conjunto terminal termocontraíble para la realización de tres terminales cable subterráneo aislación seca - 15 kV - 1*35 a 1*95 mm ² - intemperie	conjunto	2	8.731,90
13	Cable de acero recubierto con Cu unipolar 35 mm ² - IRAM 2467	m	235	17.669,61
14	Cámara de mampostería de 1,2 m x 1,7 m x 1,6 m	pieza	1	48818,03
14	Descargador de sobretensión de óxido de zinc de 15 kV y 10 kA, para servicio pesado	pieza	3	2.748,83

Firma y sello del
Representante de CORPICO

OBRA: Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI

1 / 11

PROYECTÓ: Maximiliano ARRARAS

MATERIALES PARA ZONA 1

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Total [€]
1	Cable de aleación de Al protegido unipolar 35 mm ² - XLPE - 15 kV- IRAM 63005	m	30	1186,76
2	Cable de acero recubierto con Cu unipolar 35 mm ² - IRAM 2467	m	40	3385,32
3	Cable de Cu subterráneo unipolar 1*35 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE - IRAM 2178	m	30	3859,24
4	Cruceta de acero galvanizado en caliente para 3 aisladores MN3	pieza	1	1614,53
5	Aislador MN 3 orgánico	pieza	9	1930,68
6	Perno recto MN 411	pieza	9	630,61
7	Atadura preformado para cabeza de aislador para conductor de aleación de Al de 35 mm ²	pieza	9	48,70
8	Descargador de sobretensión de óxido de zinc de 15 kV y 10 kA, con deslizador	pieza	3	2748,83
9	Conector a compresión para puesta a tierra CCG-4	pieza	2	148,10
10	Plataforma de acero galvanizado para armado de subestacion monoposte, hasta 1000 kg.	pieza	1	12215,40
11	Seccionador autodesconectador fusible MN 241 tipo XS 15 kV 100 A	pieza	3	4251,28
12	Seccionador portafusible aéreo unipolar para fusibles NH tamaño 01-02-03, hasta 630 A, con indicador luminoso y conexión con morseto	pieza	9	9456,51
13	Fusible ACR tipo NH T2 gTr 100 kV.A, 400V. IEC 60269	pieza	3	1237,51
14	Fusible ACR tipo NH T1 gG/gL 100 A, 500V. IEC 60269	pieza	6	625,81
15	Cruceta de acero galvanizado en caliente para 6 seccionadores APR tamaño 1/2/3	pieza	1	1742,66
16	Terminal para idantar cable de aleación de Al de 35 mm ² - SCA 35	pieza	9	140,62
17	Terminal para idantar cable de Cu de 35 mm ² - SCC 35/3	pieza	8	122,96
18	Soporte para 3 seccionadores unipolares APR 630	pieza	1	305,19
19	Guardacable con apertura 50mm	pieza	1	1486,39
20	Transformador de distribución 13,2/0,231-0,400 kV de 100 kV.A - 50 Hz - Dy11n - IRAM 2250	pieza	1	138180,00

 Firma y sello del
Representante de CORPICO

OBRA: Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI

2 / 11

PROYECTÓ: Maximiliano ARRARAS

MATERIALES PARA ZONA 2

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Total [€]
1	Cable de aleación de Al protegido unipolar 35 mm ² - XLPE - 15 kV- IRAM 63005	m	15	593,38
2	Cable de acero recubierto con Cu unipolar 35 mm ² - IRAM 2467	m	40	3385,32
3	Cable de Cu subterráneo unipolar 1*35 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE - IRAM 2178	m	29	3730,60
4	Cruceta de acero galvanizado en caliente para 3 aisladores MN3	pieza	1	1614,53
5	Aislador MN 3 orgánico	pieza	9	1930,68
6	Perno recto MN 411	pieza	9	630,61
7	Atadura preformado para cabeza de aislador para conductor de aleación de Al de 35 mm ²	pieza	9	48,70
8	Descargador de sobretensión de óxido de zinc de 15 kV y 10 kA, con deslizador	pieza	3	2748,83
9	Conector a compresión para puesta a tierra CCG-4	pieza	2	148,10
10	Plataforma de acero galvanizado para armado de subestacion monoposte, hasta 1000 kg.	pieza	1	12215,40
11	Seccionador autodesconector fusible MN 241 tipo XS 15 kV 100 A	pieza	3	4251,28
12	Seccionador portafusible aéreo unipolar para fusibles NH tamaño 01-02-03, hasta 630 A, con indicador luminoso y conexión con morseto	pieza	9	9456,51
13	Fusible ACR tipo NH T2 gTr 160 kV.A, 400V. IEC 60269	pieza	3	1473,26
14	Fusible ACR tipo NH T1 gG/gL 100 A, 500V. IEC 60269	pieza	6	625,81
15	Cruceta de acero galvanizado en caliente para 6 seccionadores APR tamaño 1/2/3	pieza	1	1742,66
16	Terminal para idantar cable de aleación de Al de 35 mm ² - SCA 35	pieza	9	140,62
17	Terminal para idantar cable de Cu de 35 mm ² - SCC 35/3	pieza	8	122,96
18	Soporte para 3 seccionadores unipolares APR 630	pieza	1	305,19
19	Guardacable con apertura 100mm	pieza	1	2742,13
20	Transformador de distribución 13,2/0,231-0,400 kV de 160 kV.A - 50 Hz - Dy11n - IRAM 2250	pieza	1	176250,00

 Firma y sello del
Representante de CORPICO

OBRA: Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI

3 / 11

PROYECTÓ: Maximiliano ARRARAS

MATERIALES PARA ZONA 3

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Total [€]
1	Cable de acero recubierto con Cu unipolar 35 mm ² - IRAM 2467	m	40	3385,32
2	Cable de Cu subterráneo unipolar 1*35 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE - IRAM 2178	m	29	3730,60
3	Cruceta de acero galvanizado en caliente para 3 aisladores MN3	pieza	1	1614,53
4	Descargador de sobretensión de óxido de zinc de 15 kV y 10 kA, con desligador	pieza	3	2748,83
5	Conector a compresión para puesta a tierra CCG-4	pieza	2	148,10
6	Plataforma de acero galvanizado para armado de subestacion monoposte, hasta 1000 kg.	pieza	1	12215,40
7	Seccionador autodesconector fusible MN 241 tipo XS 15 kV 100 A	pieza	3	4251,28
8	Seccionador portafusible aéreo unipolar para fusibles NH tamaño 01-02-03, hasta 630 A, con indicador luminoso y conexión con morseto	pieza	21	22065,18
9	Fusible ACR tipo NH T2 gTr 250 kV.A, 400V. IEC 60269	pieza	3	1979,20
10	Fusible ACR tipo NH T1 gG/gL 100 A, 500V. IEC 60269	pieza	18	1877,44
11	Cruceta de acero galvanizado en caliente para 6 seccionadores APR tamaño 1/2/3	pieza	2	3485,32
12	Terminal para idantar cable de aleación de Al de 35 mm ² - SCA 35	pieza	9	140,62
13	Terminal para idantar cable de Cu de 35 mm ² - SCC 35/3	pieza	8	122,96
14	Soporte para 3 seccionadores unipolares APR 630	pieza	1	305,19
15	Guardacable con apertura 100mm	pieza	2	5484,26
16	Transformador de distribución 13,2/0,231-0,400 kV de 250 kV.A - 50 Hz - Dy11n - IRAM 2251	pieza	1	219960,00
17	Poste hormigón armado 8R1800	pieza	1	7996,16
18	Cemento	bolsa * 50 kg	8	1359,39
19	Arena gruesa de rio	tn	1,9	873,39
20	Piedra partida	tn	3,3	2544,85

 Firma y sello del
 Representante de CORPICO

OBRA: Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI

4 / 11

PROYECTO: Maximiliano ARRARAS

MATERIALES PARA ZONA 4

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Total [€]
1	Cable de acero recubierto con Cu unipolar 35 mm ² - IRAM 2467	m	40	3385,32
2	Cable de Cu subterráneo unipolar 1*35 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE - IRAM 2178	m	29	3730,60
3	Cruceta de acero galvanizado en caliente para 3 aisladores MN3	pieza	1	1614,53
4	Descargador de sobretensión de óxido de zinc de 15 kV y 10 kA, con desligador	pieza	3	2748,83
5	Conector a compresión para puesta a tierra CCG-4	pieza	2	148,10
6	Plataforma de acero galvanizado para armado de subestacion monoposte, hasta 1000 kg.	pieza	1	12215,40
7	Seccionador autodesconector fusible MN 241 tipo XS 15 kV 100 A	pieza	3	4251,28
8	Seccionador portafusible aéreo unipolar para fusibles NH tamaño 01-02-03, hasta 630 A, con indicador luminoso y conexión con morseto	pieza	18	1813,01
9	Fusible ACR tipo NH T2 gTr 200 kV.A, 400V. IEC 60269	pieza	3	1437,11
10	Fusible ACR tipo NH T1 gG/gL 100 A, 500V. IEC 60269	pieza	15	1564,53
11	Cruceta de acero galvanizado en caliente para 6 seccionadores APR tamaño 1/2/3	pieza	2	3485,32
12	Terminal para idantar cable de aleación de Al de 35 mm ² - SCA 35	pieza	9	140,62
13	Terminal para idantar cable de Cu de 35 mm ² - SCC 35/3	pieza	8	122,96
14	Soporte para 3 seccionadores unipolares APR 630	pieza	1	305,19
15	Guardacable con apertura 100mm	pieza	1	2742,13
16	Transformador de distribución 13,2/0,231-0,400 kV de 200 kV.A - 50 Hz - Dy11n - IRAM 2251	pieza	1	219960,00
17	Poste hormigón armado 8R1800	pieza	1	7996,16
18	Cemento	bolsa * 50 kg	8	1359,39
19	Arena gruesa de rio	tn	1,9	873,39
20	Piedra partida	tn	3,3	2544,85

 Firma y sello del
 Representante de CORPICO

OBRA: Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI

5 / 11

PROYECTO: Maximiliano ARRARAS

MATERIALES PARA ZONA 5

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Total [€]
1	Cable de aleación de Al protegido unipolar 35 mm ² - XLPE - 15 kV- IRAM 63005	m	15	593,38
2	Cable de acero recubierto con Cu unipolar 35 mm ² - IRAM 2467	m	40	3385,32
3	Cable de Cu subterráneo unipolar 1*35 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE - IRAM 2178	m	30	3730,60
4	Cruceta de acero galvanizado en caliente para 3 aisladores MN3	pieza	1	1614,53
5	Descargador de sobretensión de óxido de zinc de 15 kV y 10 kA, con desligador	pieza	3	2748,83
6	Conector a compresión para puesta a tierra CCG-4	pieza	2	148,10
7	Plataforma de acero galvanizado para armado de subestacion monoposte, hasta 1000 kg.	pieza	1	12215,40
8	Seccionador autodesconectador fusible MN 241 tipo XS 15 kV 100 A	pieza	3	4251,28
9	Seccionador portafusible aéreo unipolar para fusibles NH tamaño 01-02-03, hasta 630 A, con indicador luminoso y conexión con morseto	pieza	9	9456,51
10	Fusible ACR tipo NH T2 gTr 100 kV.A, 400V. IEC 60269	pieza	3	1237,51
11	Fusible ACR tipo NH T1 gG/gL 100 A, 500V. IEC 60269	pieza	6	625,81
12	Cruceta de acero galvanizado en caliente para 6 seccionadores APR tamaño 1/2/3	pieza	1	1742,66
13	Terminal para idantar cable de aleación de Al de 35 mm ² - SCA 35	pieza	9	140,62
14	Terminal para idantar cable de Cu de 35 mm ² - SCC 35/3	pieza	8	122,96
15	SopORTE para 3 seccionadores unipolares APR 630	pieza	1	305,19
16	Poste hormigón armado 8R1800	pieza	1	7996,16
17	Cemento	bolsa * 50 kg	8	1359,39
18	Arena gruesa de rio	tn	1,9	873,39
19	Piedra partida	tn	3,3	2544,85
20	Guardacable con apertura 50mm	pieza	1	1486,39
21	Transformador de distribución 13,2/0,231-0,400 kV de 100 kV.A - 50 Hz - Dy11n - IRAM 2250	pieza	1	138180,00

 Firma y sello del
 Representante de CORPICO

OBRA: Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI

6 / 11

PROYECTÓ: Maximiliano ARRARAS

MATERIALES PARA ZONA 6

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Total [€]
1	Cable de aleación de Al protegido unipolar 35 mm ² - XLPE - 15 kV- IRAM 63005	m	15	593,38
2	Cable de acero recubierto con Cu unipolar 35 mm ² - IRAM 2467	m	40	3385,32
3	Cable de Cu subterráneo unipolar 1*35 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE - IRAM 2178	m	29	3730,60
4	Cruceta de acero galvanizado en caliente para 3 aisladores MN3	pieza	1	1614,53
8	Descargador de sobretensión de óxido de zinc de 15 kV y 10 kA, con deslizador	pieza	3	2748,83
9	Conector a compresión para puesta a tierra CCG-4	pieza	2	148,10
10	Plataforma de acero galvanizado para armado de subestacion monoposte, hasta 1000 kg.	pieza	1	12215,40
11	Seccionador autodesconector fusible MN 241 tipo XS 15 kV 100 A	pieza	3	4251,28
12	Seccionador portafusible aéreo unipolar para fusibles NH tamaño 01-02-03, hasta 630 A, con indicador luminoso y conexión con morseto	pieza	9	9456,51
13	Fusible ACR tipo NH T2 gTr 100 kV.A, 400V. IEC 60269	pieza	3	1237,51
14	Fusible ACR tipo NH T1 gG/gL 100 A, 500V. IEC 60269	pieza	6	625,81
15	Cruceta de acero galvanizado en caliente para 6 seccionadores APR tamaño 1/2/3	pieza	1	1742,66
16	Terminal para identar cable de aleación de Al de 35 mm ² - SCA 35	pieza	9	140,62
17	Terminal para identar cable de Cu de 35 mm ² - SCC 35/3	pieza	8	122,96
18	Soporte para 3 seccionadores unipolares APR 630	pieza	1	305,19
19	Guardacable con apertura 50mm	pieza	1	1486,39
20	Transformador de distribución 13,2/0,231-0,400 kV de 100 kV.A - 50 Hz - Dy11n - IRAM 2250	pieza	1	138180,00

 Firma y sello del
 Representante de CORPICO

OBRA: Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI

7 / 11

PROYECTO: Maximiliano ARRARAS

MATERIALES PARA LSBT

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor total (\$)
1	Cable de Cu subterráneo tetrapolar 3*95/50 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE - IRAM 2178	m	147	286.348,26
2	Cable de Cu subterráneo tetrapolar 3*70/35 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE - IRAM 2178	m	526	1.005.286,03
3	Cable de Cu subterráneo tetrapolar 3*50/25 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE - IRAM 2178	m	770	255.483,15
4	Cable de Cu subterráneo tetrapolar 3*35/16 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE IRAM 2178	m	567	124.163,09
5	Cable de Cu subterráneo tetrapolar 3*25/16 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE IRAM 2178	m	136	6.226,41
6	Cable de Cu subterráneo tetrapolar 4*16 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE - IRAM 2178	m	477	85.591,42
7	Cable de Cu subterráneo tetrapolar 4*10 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE - IRAM 2178	m	477	58.588,38
8	Ladrillo adobón de 0,3 m x 0,16 m x 0,065 m	pieza	10233	136.296,77
9	Malla plástica de advertencia, color rojo, ancho 15 cm	m	3101	36.086,06
10	Caño PVC diám. 110 mm, e=3,2 mm - IRAM 13351	pieza	167	186.402,01
11	Cable de Cu subterráneo unipolar 1*35 mm ² - 1,1 kV Clase 5 - XLPE - IRAM 2178	m	230	63.456,51
12	Jabalina cilíndrica acero-cobre - 3/4" x 3 m - Acoplable - IRAM 2309	pieza	46	58.108,85
13	Acople de jabalina cilíndrica acero-cobre de 3/4" - IRAM 2309	pieza	23	5.351,80
14	Conector a compresión para puesta a tierra - CCG4	pieza	23	2.383,67
15	Llave seccionadora tripolar para fusibles NH tamaño 00, hasta 160 A IEC60947-3	pieza	36	49.805,81
16	Llave seccionadora tripolar para fusibles NH tamaño 1, hasta 250 A IEC60947-3	pieza	4	13.918,47
17	Terminal para idantar cable de Cu de 70 mm ² - SCC 70/3 - IEC61238-1 IEC60352-2	pieza	6	592,40
18	Terminal para idantar cable de Cu de 50 mm ² - SCC 50/4 - IEC61238-1 IEC60352-2	pieza	12	792,15
19	Terminal para idantar cable de Cu de 25 mm ² - SCC 25/4 - IEC61238-1 IEC60352-2	pieza	123	4.313,82
20	Terminal para idantar cable de Cu de 16 mm ² - SCC 16/3 - IEC61238-1 IEC60352-2	pieza	36	265,53
21	Terminal para idantar cable de Cu de 10 mm ² - SCC 10/3 - IEC61238-1 IEC60352-2	pieza	90	1.988,57
22	Puntera tubular aislada para conductor de Cu de 35 mm ² - CTN 35	pieza	26	186,53
23	Puntera tubular aislada para conductor de Cu de 25 mm ² - CTN 25	pieza	6	39,67
24	Puntera tubular aislada para conductor de Cu de 16 mm ² - CTN 16	pieza	16	90,79
25	Puntera tubular aislada para conductor de Cu de 10 mm ² - CTN 10	pieza	17	82,40
26	Puntera tubular aislada para conductor de Cu de 6 mm ² - CTN 6	pieza	322	951,67
27	Bornera componible para 35 mm ² , cuerpo aislante de poliamida, elementos de apriete de acero , anclaje en riel din simétrico NS-35. BPN 35	pieza	64	5.083,96
28	Puente fijo para bornera BPN 35, 10 elementos. JSSB-10-16/BPN	pieza	7	1.135,61

Firma y sello del
Representante de CORPICO

OBRA: Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI

8 / 11

PROYECTO: Maximiliano ARRARAS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor total (\$)
29	Tapa de poliamida para borneras BPN 16 y BPN 35. D-BPN-16/35	pieza	34	895,00
30	Extremo para riel din de 35 mm, bajo espesor de 10 mm. EK1	pieza	46	472,10
31	Separador óptico eléctrico de grupos de bornes, espesor 0,7 mm. ATS-16/35-BPN	pieza	20	457,30
32	Base modular seccionable portafusible In=32 A, para fusibles cilíndricos de 10*38 mm, IP 20.	pieza	138	49.832,47
33	Riel din simétrico NS-35, troquelado, largo 1 m, ancho 35 mm.	pieza	8	1.414,22
34	Riel din asimétrico NS, largo 2 m, ancho 32 mm.	pieza	1	840,56
35	Guardacable de acero galvanizado en caliente, largo 3 m, ancho 100mm.	pieza	7	30.782,63
36	Fusible ACR cilíndrico 10x38 mm gG/gL 32A, 500V. IEC 60269	pieza	138	4.678,93
37	Fusible ACR tipo NH T00 gG/gL 63A, 500V. IEC 60269	pieza	120	20.436,85
38	Gabinete aislante de distribución IP65 640x520x230	pieza	23	53990,69

 Firma y sello del
Representante de CORPICO

OBRA: Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI

9 / 11

PROYECTÓ: Maximiliano ARRARAS

PRESUPUESTO

Descripción del Presupuesto	Monto
A.-MATERIALES	
Línea subterránea de baja tensión	
<i>Total de materiales</i>	global \$ 2.552.820,52
SETA's	
<i>Total de materiales</i>	global \$ 1.361.799,78
Línea subterránea de media tensión	
<i>Total de materiales</i>	global \$ 863.997,51
Subtotal materiales \$ 4.778.617,81	
B.-MANO DE OBRA	
Línea subterránea de baja tensión	
<i>Personal mensualizado</i>	h/cuadrilla 174,00 \$ 1.491,89 \$ 259.588,66
<i>Personal jornalizado</i>	h/hombre 1369,00 \$ 309,37 \$ 423.524,33
<i>Personal Of Técnica</i>	h/cuadrilla 332,00 \$ 523,33 \$ 173.746,18
SETA's	
<i>Personal mensualizado(sub)</i>	h/cuadrilla 196,00 \$ 1.377,53 \$ 269.995,32
<i>Personal jornalizado</i>	h/hombre 283,00 \$ 251,74 \$ 71.243,07
Línea subterránea de media tensión	
<i>Personal mensualizado(cuad)</i>	h/cuadrilla 112,00 \$ 782,81 \$ 87.674,74
<i>Personal mensualizado(lab)</i>	h/cuadrilla 939,00 \$ 308,96 \$ 290.117,90
Subtotal mano de obra \$ 1.575.890,20	
C.-HERRAMIENTAS-EQUIPOS	
Línea subterránea de baja tensión	
<i>Minicargadora</i>	global \$ 163.916,15
<i>Grúa</i>	global \$ 81.958,08
<i>Camioneta</i>	global \$ 122.937,11
<i>Herramientas-Equipos</i>	global \$ 40.979,04
SETA's	
<i>Grúa</i>	global \$ 85.151,91
<i>Camioneta</i>	global \$ 59.606,34
<i>Herramientas-Equipos</i>	global \$ 25.545,57
Línea subterránea de media tensión	
<i>Grúa</i>	global \$ 66.493,98
<i>Camioneta</i>	global \$ 46.545,78
<i>Herramientas-Equipos</i>	global \$ 19.948,19
Subtotal herramientas-equipos \$ 713.082,15	
D.-GASTOS	
Línea subterránea de baja tensión	
<i>Gastos generales</i>	global \$ 347.224,55
<i>Gastos indirectos</i>	global \$ 34.155,65
SETA's	
<i>Gastos generales</i>	global \$ 170.303,82
<i>Gastos indirectos</i>	global \$ 17.061,92
Línea subterránea de media tensión	
<i>Gastos generales</i>	global \$ 124.978,86
<i>Gastos indirectos</i>	global \$ 19.289,34
Subtotal gastos \$ 713.014,14	
Subtotal general \$7.780.604,30	
GRAVAMENES	
Visado consejo de ingeniería	global \$ 15.174,39
Visado municipalidad	global \$ 84.056,06
Sellado	global \$ 25,00
HONORARIOS	
Proyecto y dirección de obra	global \$ 272.321,25
TOTAL \$8.152.181,00	

Firma y sello del Representante de CORPICO

OBRA: Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI

10 / 11

PROYECTÓ: Maximiliano ARRARAS

PLAN DE TRABAJO (Modelo)

DESCRIPCIÓN DE TAREA	SEMANAS				
	1	2	3	4	5
Cálculo y proyecto					
Acopio de materiales					
Zanjeo y tendido de conductores de MT					
Armado y conexión de puestas a tierras					
Armado de terminales					
Ensayos y mediciones					
Conexión a línea existente					

Firma y sello del
Representante de CORPICO

OBRA: Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI

11 / 11

PROYECTÓ: Maximiliano ARRARAS



General Pico, fecha

Al Consejo Profesional de Ingenieros
y Técnicos. La Pampa
S/D

Por medio de la presente se asienta que _____
se encuentra en relación de dependencia en CORPICO. Y la tarea a desarrollar es el proyecto de
la obra de infraestructura eléctrica "Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea
de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI".

Sin otro particular, saludamos atte.

Consejo de Administración

Representante técnico de CORPICO



Municipalidad de la Ciudad de General Pico

(Provincia de La Pampa)

AVISO PARA TRABAJOS EN LA VIA PUBLICA

~~Conexión domiciliaria~~

Infraestructura

(Tachar lo que no corresponda)

Obra	Proyecto y dirección de obra de Infraestructura Eléctrica "Remodelación, adecuación y ampliación de red subterránea de BT y MT y construcción de subestaciones transformadoras en barrio RUCCI " (General Pico)	
Propietario	CORPICO	
Ubicación	RUCCI III	
Contratista/instalador	CORPICO	Mat. N° -----

Por medio de la presente solicito autorización para realizar
trabajos en la vía pública referente a: ~~Infraestructura/conexión domiciliaria; gas/cloacas/agua/ etc./~~
(tachar lo que no corresponda)

Sin otro particular, lo saludo atentamente

firma propietario

ESPACIO RESERVADO PARA MUNICIPALIDAD

General Pico: _____ de 2018.-

Habiéndose examinado la documentación presentada, se
procede al VISADO de la misma, autorizándose a realizar los trabajos solicitados conforme a la
normativa vigente, en lo que se refiere a obra de infraestructura.

El/la contratista será responsable directo por daños y/o
perjuicios ocasionados a particulares y terceros, como así también a construcciones y bienes
existentes durante el desarrollo de la obra, como así del vallado y/o señalización de la zona de
trabajo y/o que a juicio de la inspección se crea necesario. Esta solicitud está referida a obras
de Infraestructura y Domiciliarias efectuadas en la vía pública.-

Recibí conforme:

firma contratista/instalador

Mat. N°:

Fecha:...../...../.....

NOTA :el retiro del permiso de trabajo DEBE ser retirado por el instalador o contratista
EXCLUSIVAMENTE



		Usuario: CORPICO	
		Obra N°: 1	Fecha: 19-07-18
Escala: s/e		Dibujo: MA	Denominación: Referencia de ubicación
s/e		Aprobó: mfp	Archivo: Red BT

		Maximiliano ARRARAS	
Obra N°: 1		Fecha: 19-07-18	
Escala: s/e		Dibujo: MA	Denominación: Referencia de ubicación
s/e		Aprobó: mfp	Archivo: Red BT

ZONA 225
250 kV/A

CALLE COLECTORA 308

5 kW



Referencias:

- 95mm
- 70mm
- 50mm
- 35mm
- 25mm
- 16mm
- 10mm

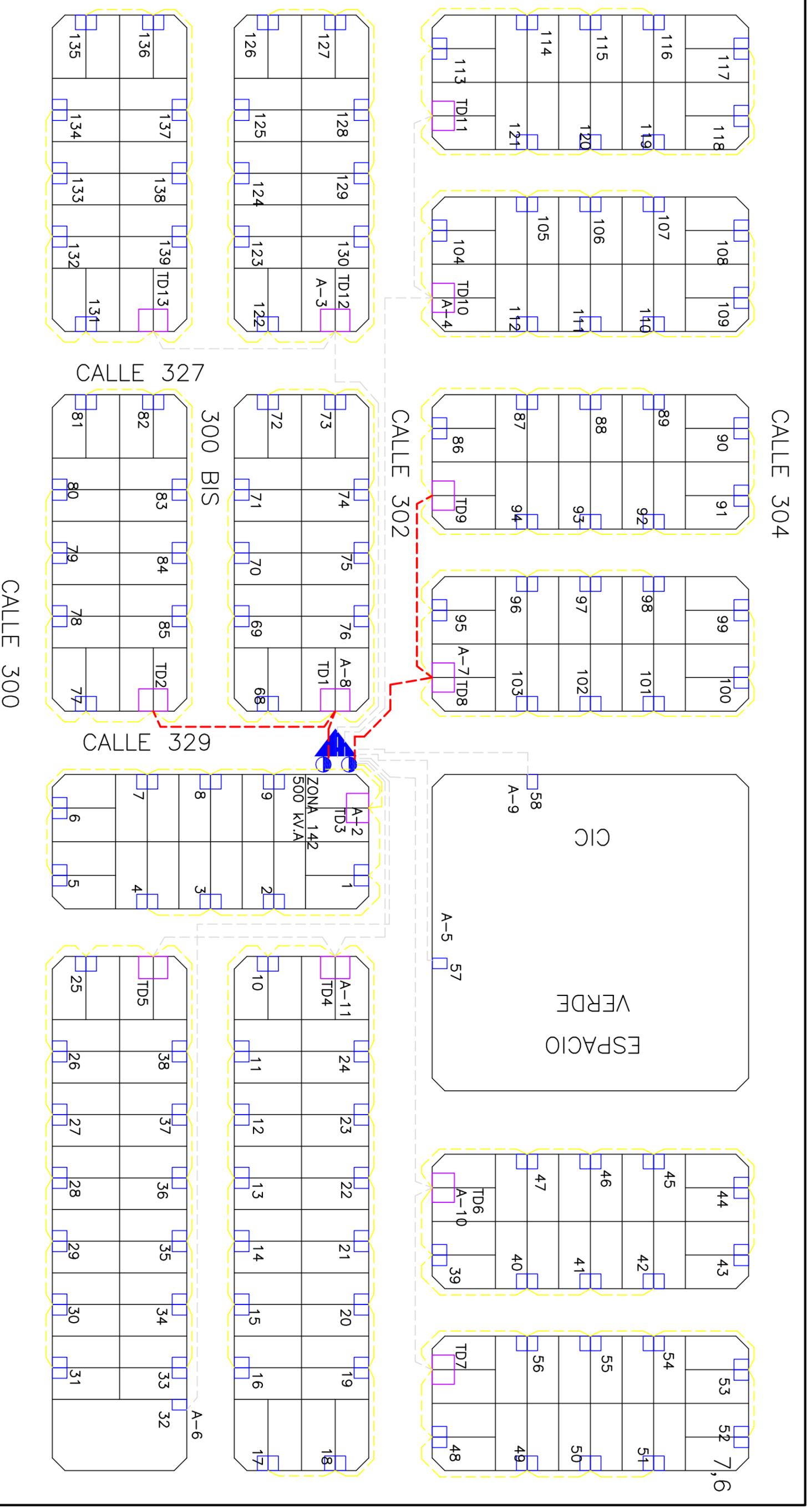
Referencias:

- Subestación aérea tipo H existente
- Subestación aérea tipo monoposte



Maximiliano ARRARAS

Obra N°	Fecha	Usuario:	<p>CORPICO</p> <p>Red baja tensión existente</p>
1	19-07-18		
Plano	Dibujó	Denominación:	
02	MA		
Escala	Aprobó	Archivo:	Red BT
S/E	mfp		



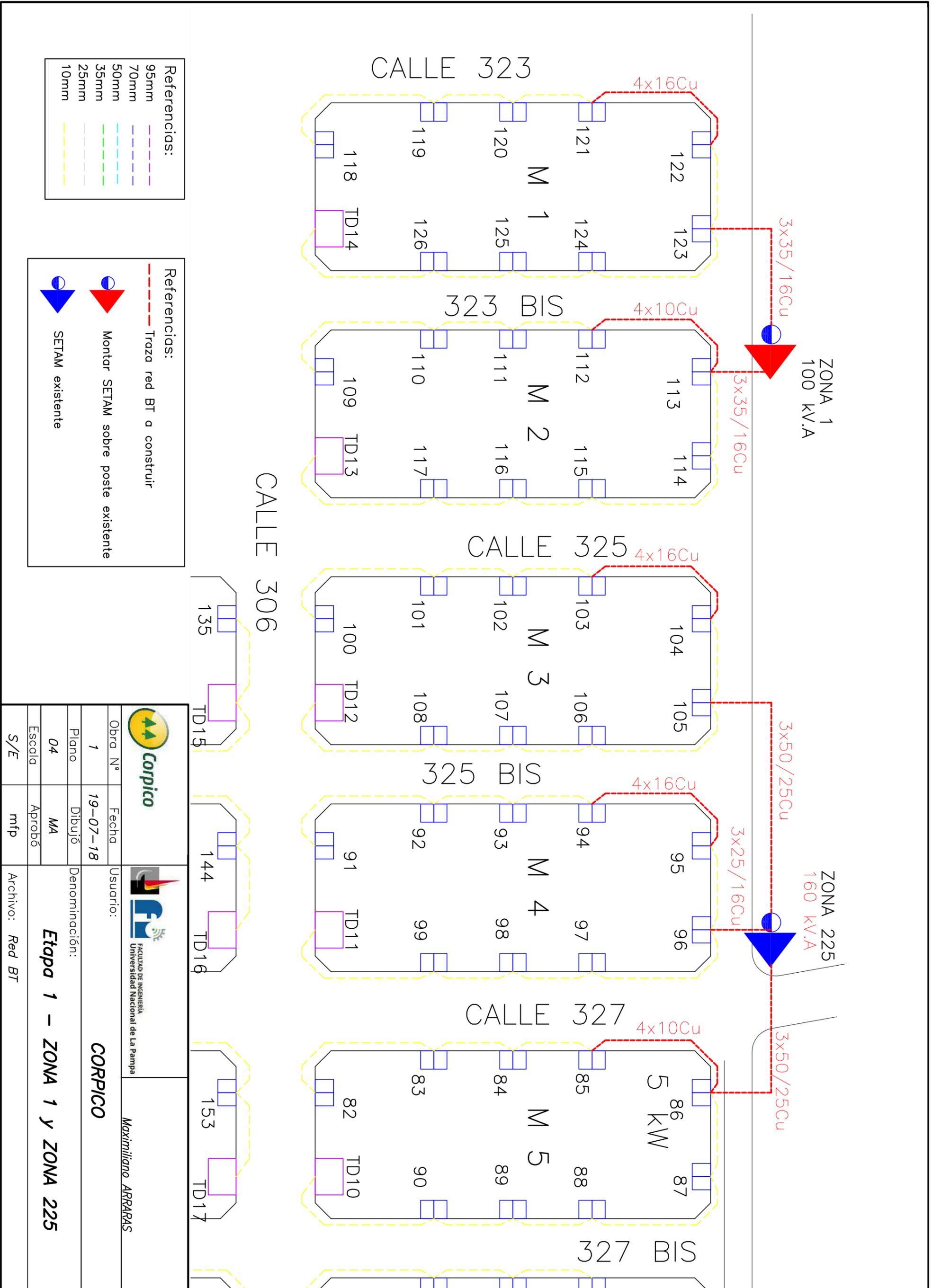
Referencias:

95mm	---
70mm	---
50mm	---
35mm	---
25mm	---
16mm	---
10mm	---

Referencias:

- Substación aérea tipo H existente
- Substación aérea tipo monoposte

				Maximiliano ARRARAS	
Obra N°	1	Fecha	19-07-18	Usuario:	CORPICO
Plano	03	Dibujó	MA	Denominación:	Red baja tensión existente
Escala	s/e	Aprobó	mfp	Archivo:	Red BT



Referencias:

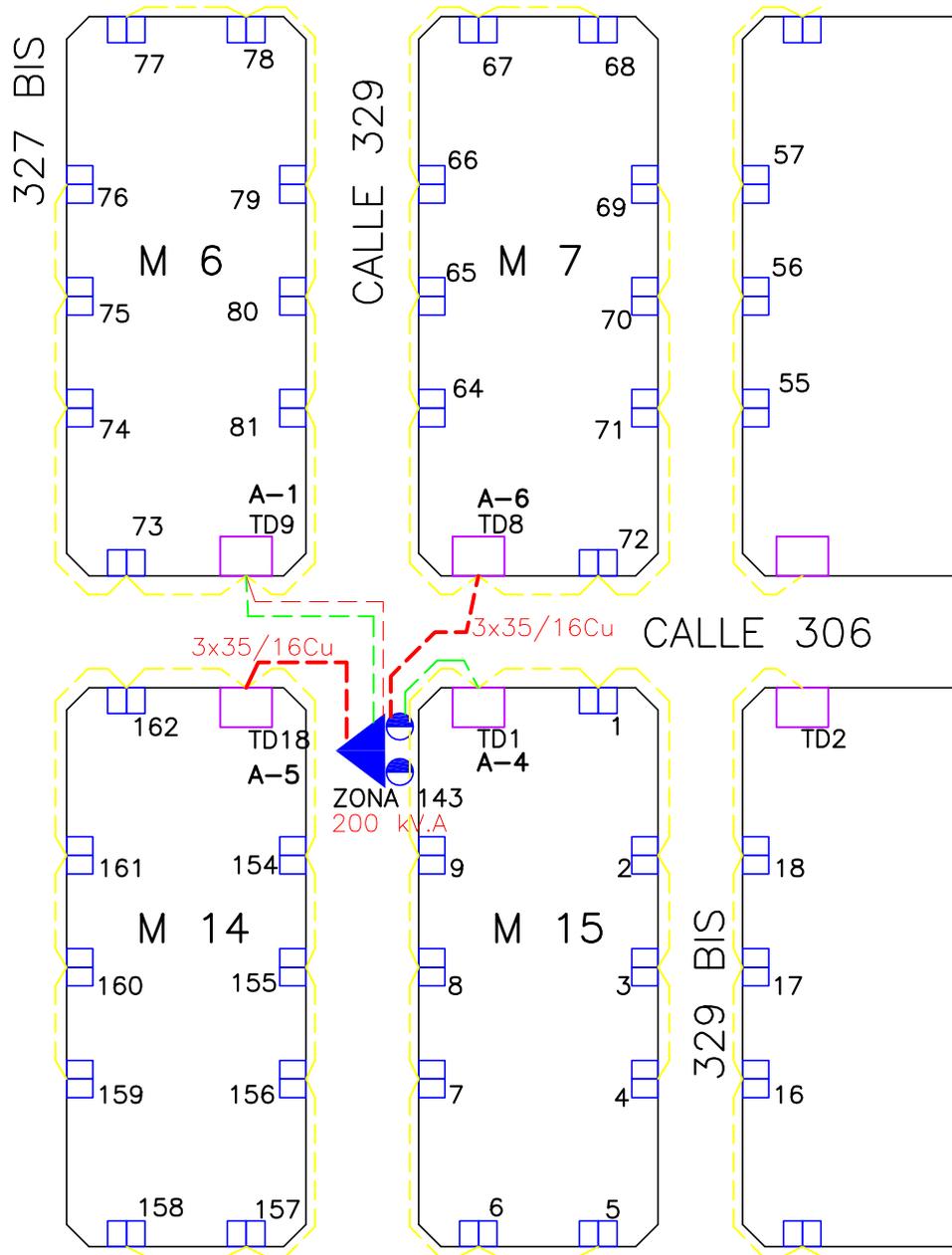
95mm	---
70mm	---
50mm	---
35mm	---
25mm	---
10mm	---

Referencias:

---	Traza red BT a construir
▲	Montar SETAM sobre poste existente
▲	SETAM existente

				Maximiliano ARRARAS	
Obra N°	1	Fecha	19-07-18	Usuario:	CORPICO
Plano	04	Dibujó	MA	Denominación:	Etapa 1 -- ZONA 1 y ZONA 225
Escala	S/E	Aprobó	mfp	Archivo:	Red BT

CALLE COLECTORA 308



Referencias:

95mm	-----
70mm	-----
50mm	-----
35mm	-----
25mm	-----
16mm	-----
10mm	-----

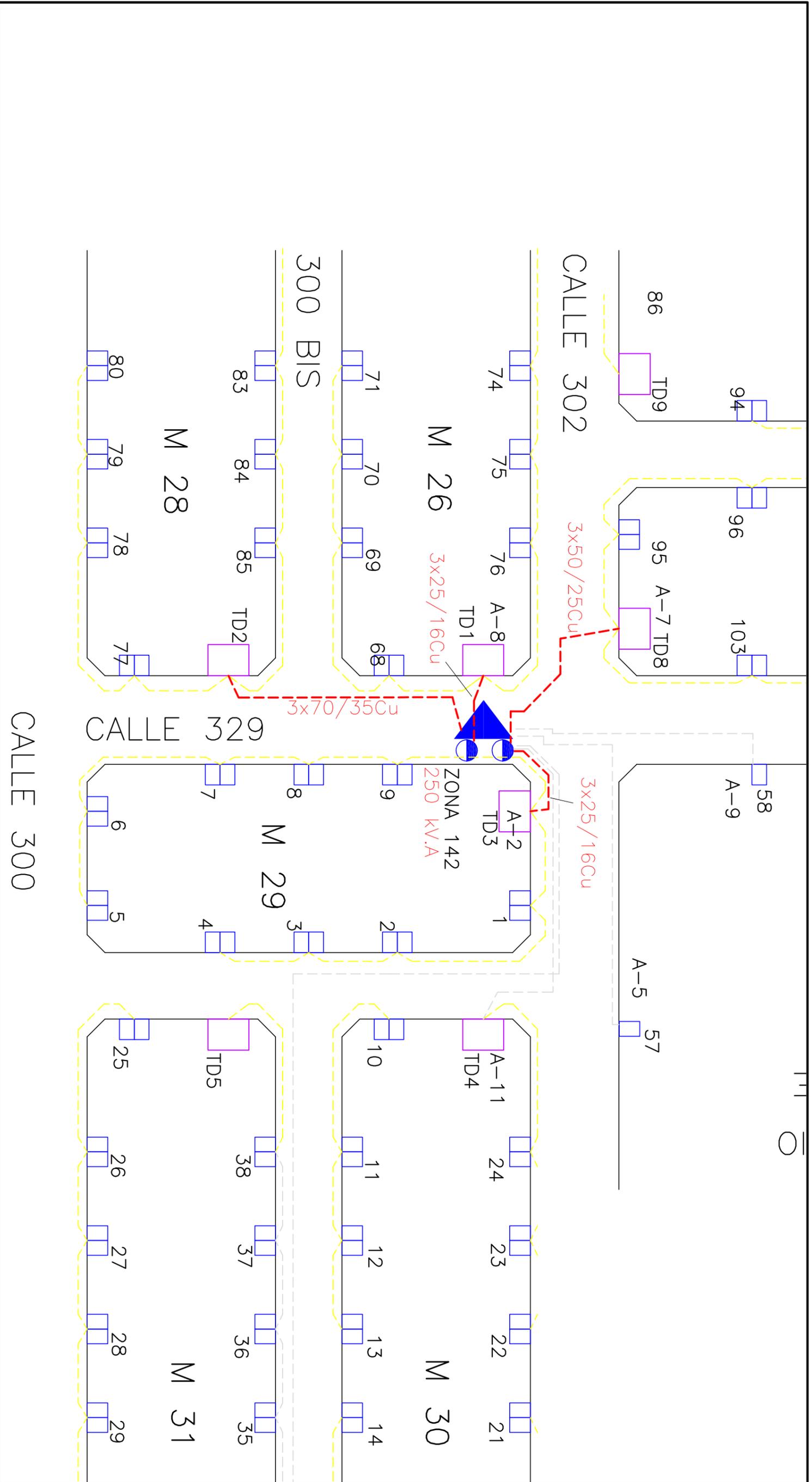
Referencias:

-----	Traza red BT a construir
	Subestación aérea tipo H existente



Maximiliano ARRARAS

Obra N°	Fecha	Usuario:
1	19-07-18	CORPICO
Plano	Dibujó	Denominación:
05	MA	Etapa 1 - ZONA 143
Escala	Aprobó	Archivo: Red BT
s/e	mfp	



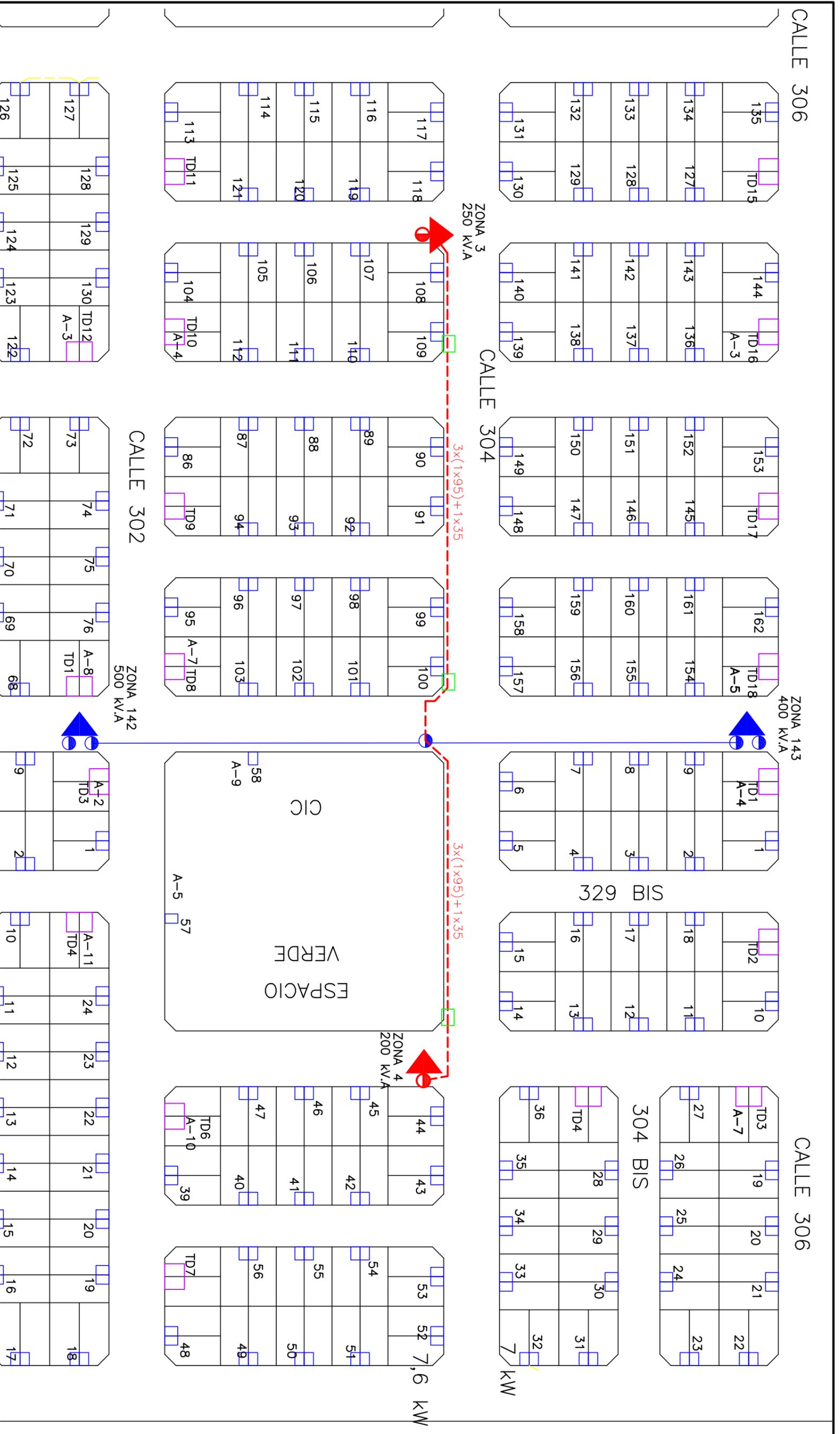
Referencias:

95mm	---
70mm	---
50mm	---
35mm	---
25mm	---
16mm	---
10mm	---

Referencias:

---	Traza red BT a construir
▲	Subestación aérea tipo H existente

						Maximiliano ARRARAS	
Obra N°	1	Fecha	19-07-18	Usuario:	CORPICO		
Plano	06	Dibujó	MA	Denominación:	Etapa 1 – ZONA 142		
Escala	S/E	Aprobó	mfp	Archivo:	Red BT		



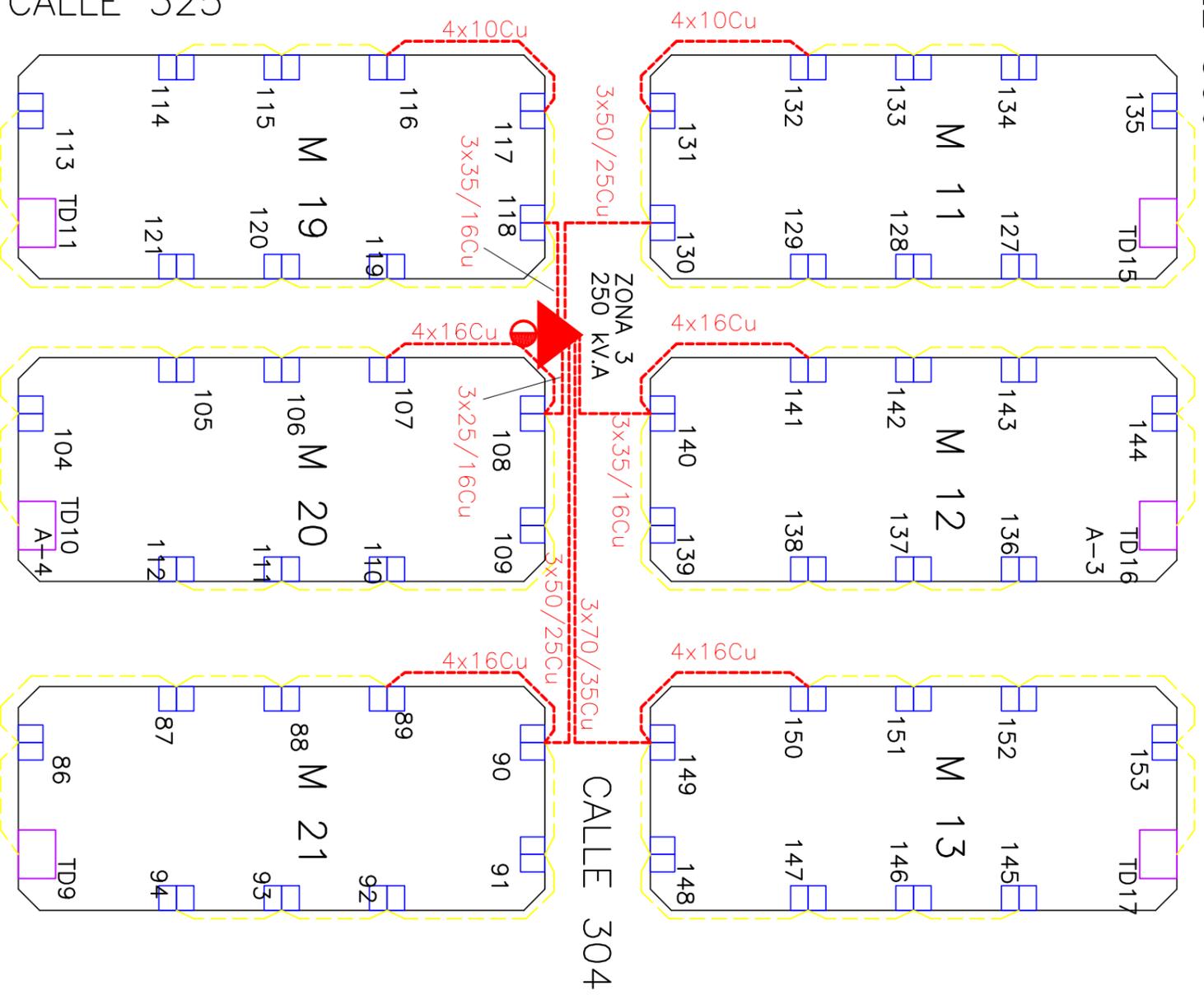
Referencias:

- - - Trazo red MT subterránea a construir
- Trazo red MT aérea existente
- ⊕ Subestación aérea tipo H existente
- ⊕ Subestación aérea tipo monoposte a construir
- Cámara de mampostería a construir

				Maximiliano ARRARAS	
Obra N°	Fecha	Usuario:			
1	19-07-18	CORPICO			
Plano	Dibujó	Denominación:			
07	MA	Etapa 2 – Trazo LSMT			
Escala	Aprobó	Archivo: Red BT			
S/E	mfp				

CALLE 306

CALLE 325

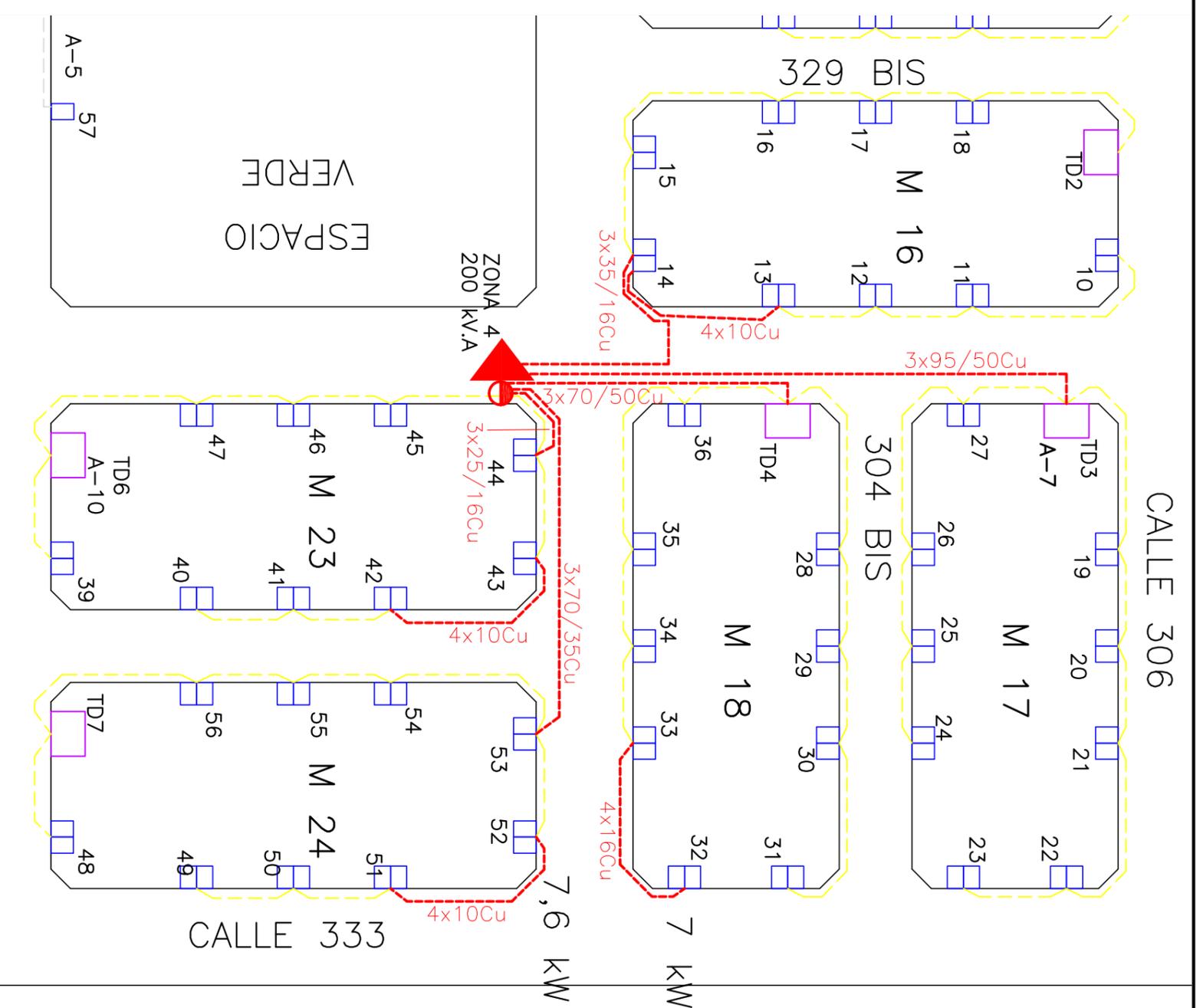


Referencias:
 - - - - - Traza red BT a construir
 Construir SETAM sobre postación nueva

Referencias:

95mm	-----
70mm	-----
50mm	-----
35mm	-----
25mm	-----
10mm	-----

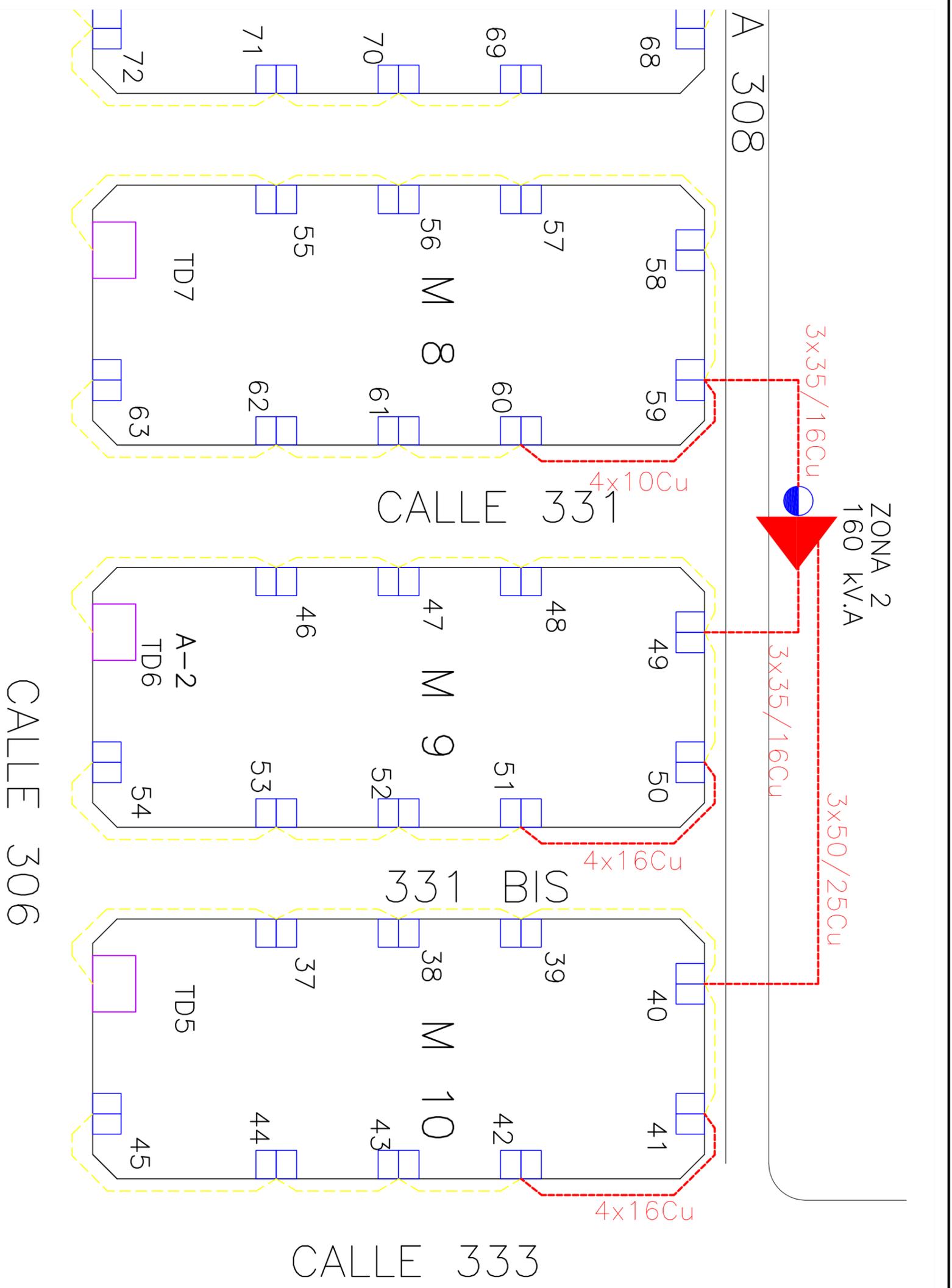
					
Obra N°	1	Fecha	19-07-18	Usuario:	Maximiliano ARRARAS
Plano	08	Dibujó	MA	Denominación:	
Escala	S/E	Aprobó	mfp	CORPICO	
Archivo:			Red BT		
Etapa 2 - ZONA 3					



Referencias:
 - - - Trazo red BT a construir
 Construir SETAM sobre postación nueva

Referencias:
 - - - 95mm
 - - - 70mm
 - - - 50mm
 - - - 35mm
 - - - 25mm
 - - - 10mm

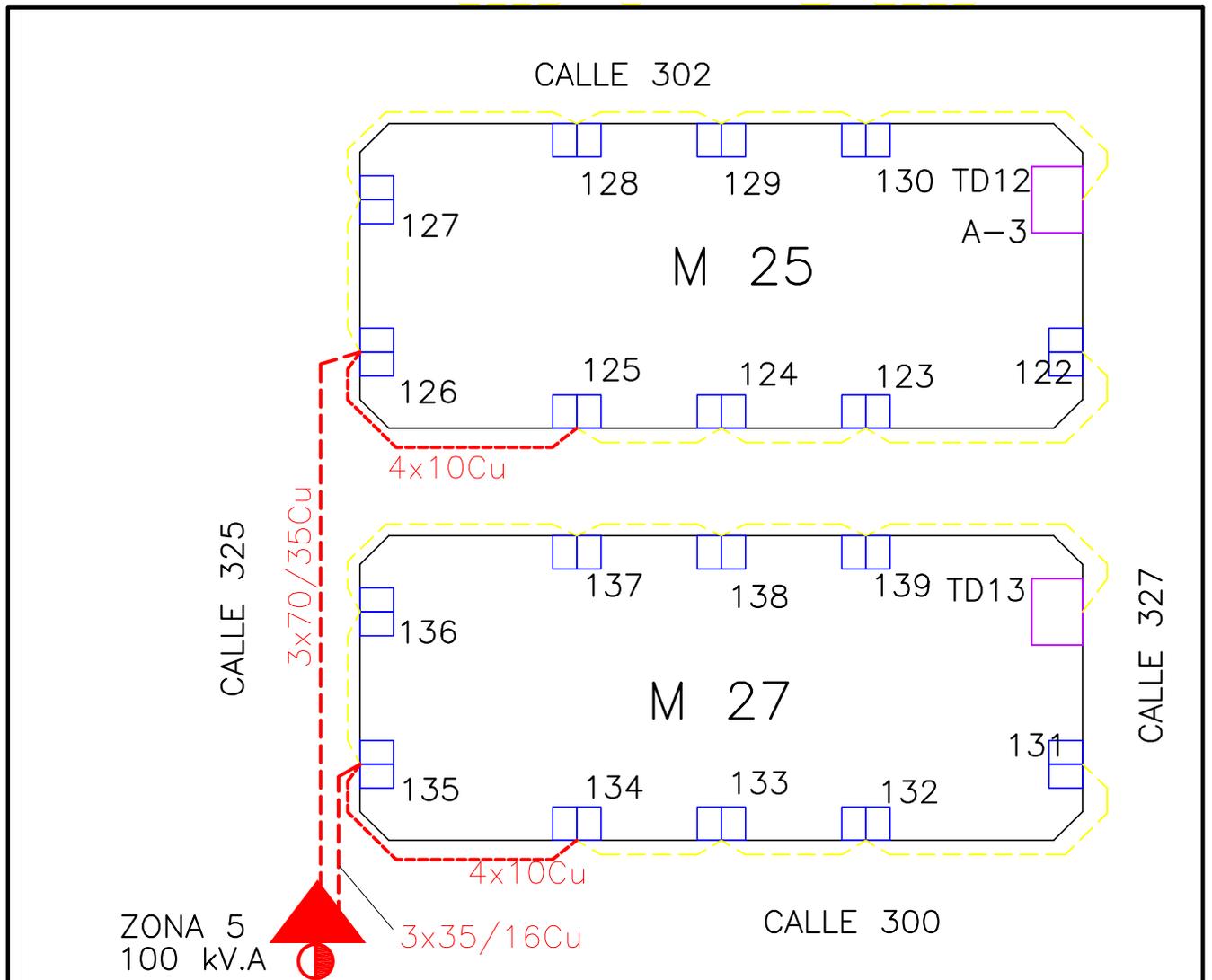
		 FACULTAD DE INGENIERÍA Universidad Nacional de La Pampa		Maximiliano ARRARAS	
Obra N°	1	Fecha	19-07-18	Usuario:	CORPICO
Plano	09	Dibujó	MA	Denominación:	Etapa 2 – ZONA 4
Escala	S/E	Aprobó	mfp	Archivo:	Red BT



Referencias:
 95mm
 70mm
 50mm
 35mm
 25mm
 10mm

Referencias:
 --- Traza red BT a construir
 Montar SETAM sobre postación existente

				Maximiliano ARRARAS	
Obra N°	1	Fecha	19-07-18	Usuario:	CORPICO
Plano	10	Dibujó	MA	Denominación:	Etapa 3 - ZONA 2
Escala	S/E	Aprobó	mfp	Archivo:	Red BT



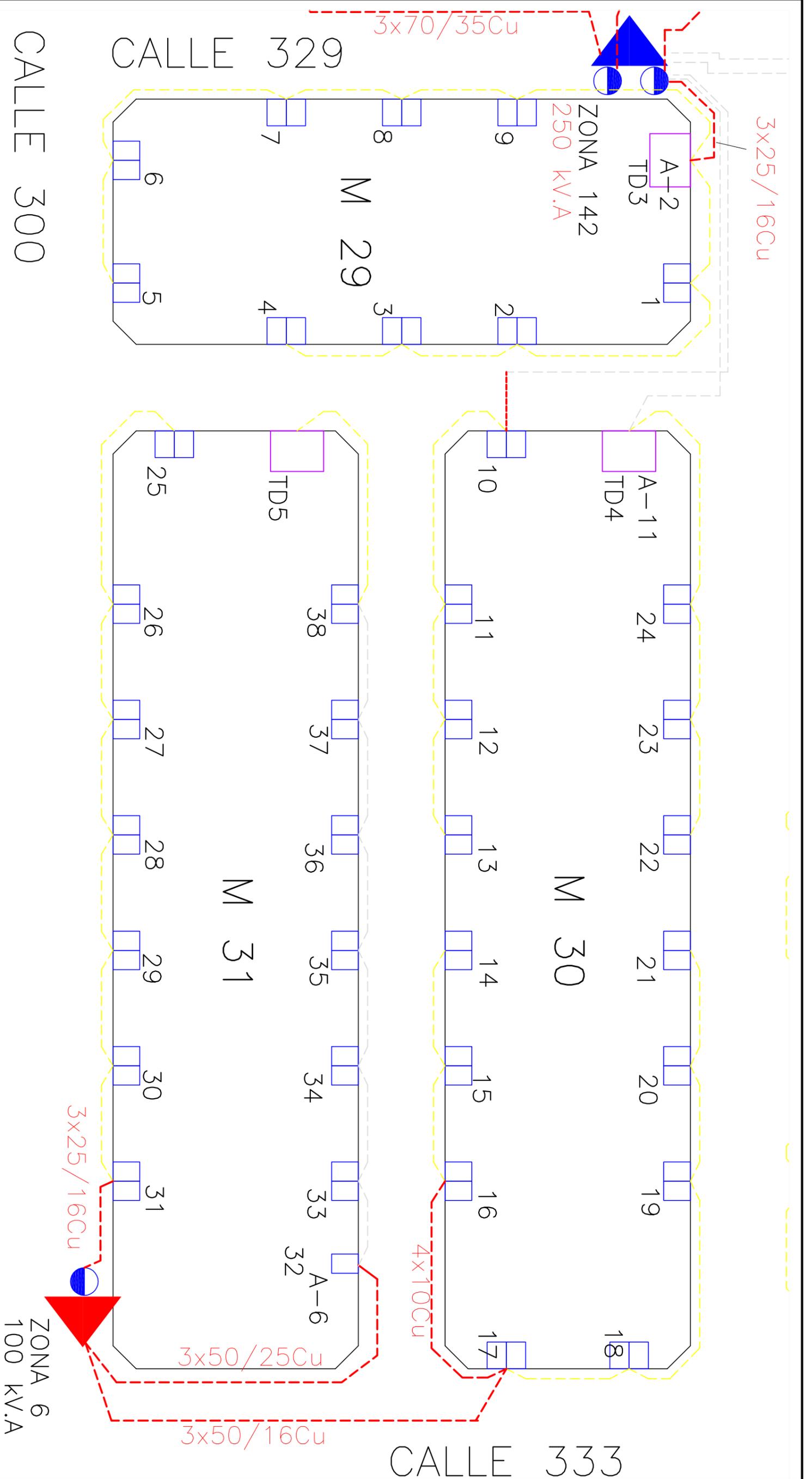
Referencias:

95mm	-----
70mm	-----
50mm	-----
35mm	-----
25mm	-----
16mm	-----
10mm	-----

Referencias:

-----	Traza red BT a construir
	Construir SETAM sobre postación nueva

				Maximiliano ARRARAS	
Obra N°	Fecha	Usuario:			
1	19-07-18	CORPICO			
Plano	Dibujó	Denominación:			
11	MA	Etapa 3 - ZONA 5			
Escala	Aprobó	Archivo: <i>Red BT</i>			
s/e	mfp				



Referencias:

95mm	---
70mm	---
50mm	---
35mm	---
25mm	---
10mm	---

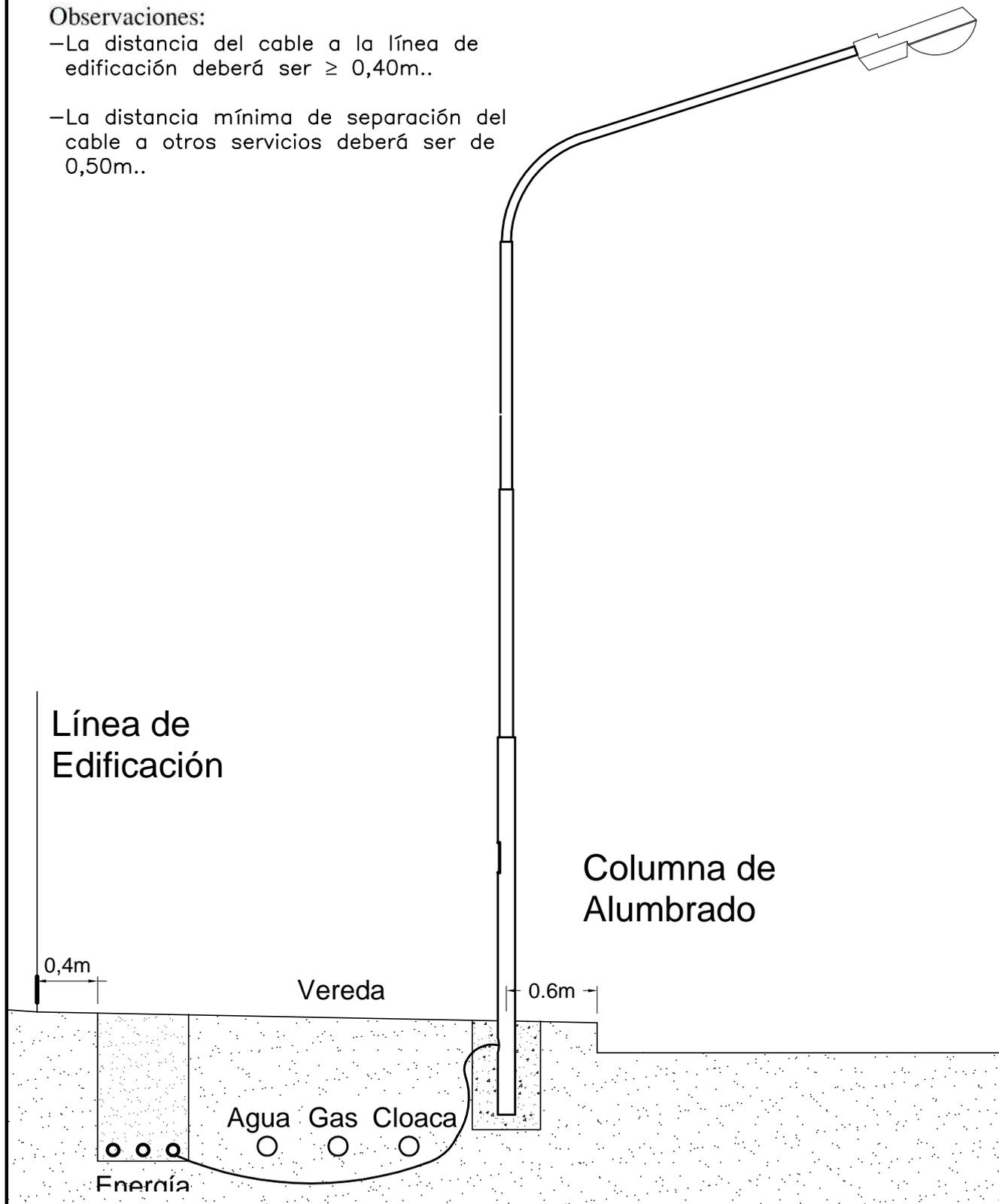
Referencias:

	Traza red BT a construir
	Subestación aérea tipo H existente
	Montar SETAM sobre postación existente

				<i>Maximiliano ARRARAS</i>	
Obra N°	1	Fecha	19-07-18	Usuario:	CORPICO
Plano	12	Dibujó	MA	Denominación:	Etapa 3 – ZONA 6
Escala	S/E	Aprobó	mfp	Archivo:	Red BT

Observaciones:

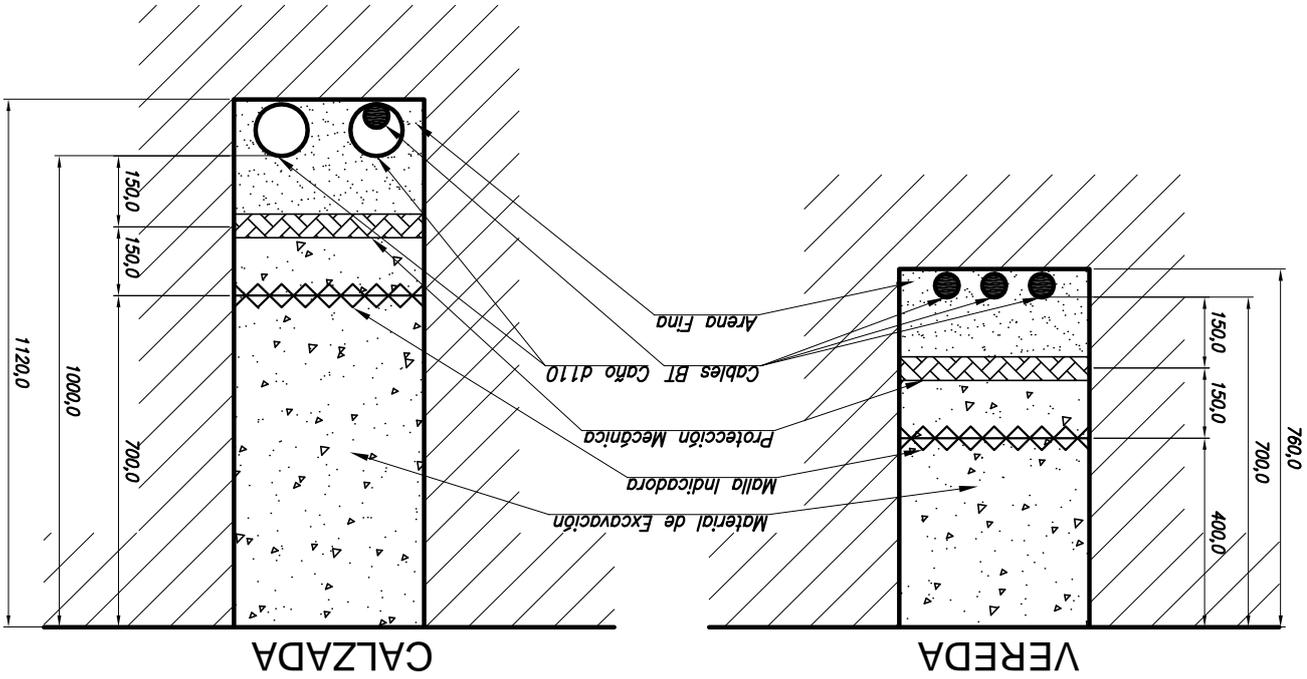
- La distancia del cable a la línea de edificación deberá ser $\geq 0,40\text{m.}$
- La distancia mínima de separación del cable a otros servicios deberá ser de $0,50\text{m.}$



		 FACULTAD DE INGENIERÍA Universidad Nacional de La Pampa		Maximiliano ARRARAS	
Obra N°	Fecha	Usuario:			
1	19-07-18	CORPICO			
Plano	Dibujó	Denominación:			
13	MA	Disposición municipal de servicios			
Escala	Aprobó				
S/E	mfp	Archivo: <i>Disposición Municipal de Servicios.dwg</i>			

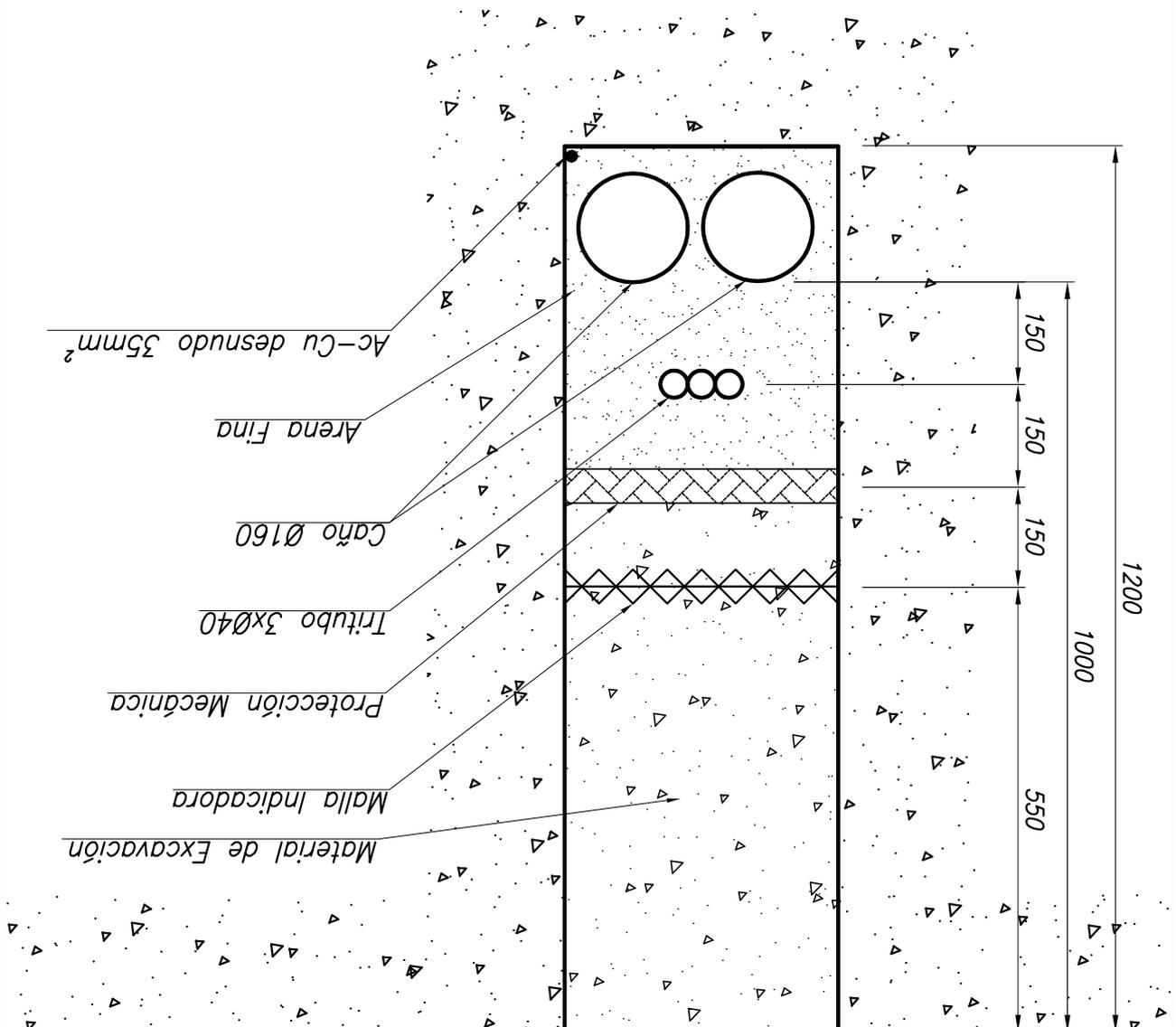
Archivo: Disposición.dwg		mfp	S/E
Disposición línea subterránea baja tensión		Aprobó	Escala
		MA	14
CORPICO		Dibujo	Plano
		19-07-18	1
Usuario:		Fecha	Obra N°
Maximiliano ARRARAS			

- Observaciones:*
- La distancia del cable a la línea municipal deberá ser mayor a 0,4 m
 - La distancia mínima de separación del cable a otros servicio deberá ser de 0,5 m.
 - El radio mínimo de curvatura será 15 veces el diámetro exterior del cable.



		Usuario: CORPICO	Fecha: 19-07-18	Obra N°: 1	
		Denominación: Disposición LMT en vereda	Dibujo: MA	Plano: 15	Escala: S/E
Archivo: <i>Disposicion.dwg</i>		mfp			

- Observaciones:*
- La distancia del cable a la línea municipal deberá ser mayor a 0,4 m
 - La distancia mínima de separación del cable a otros servicio deberá ser de 0,5 m.
 - El radio mínimo de curvatura será 15 veces el diámetro exterior del cable.



VEREDA

Material de Excavación

Malla Indicadora

Protección Mecánica

Tritubo 3xØ40

Caño Ø160

Arena Fina

Ac-Cu desnudo 35mm²

150

150

150

150

150

150

550

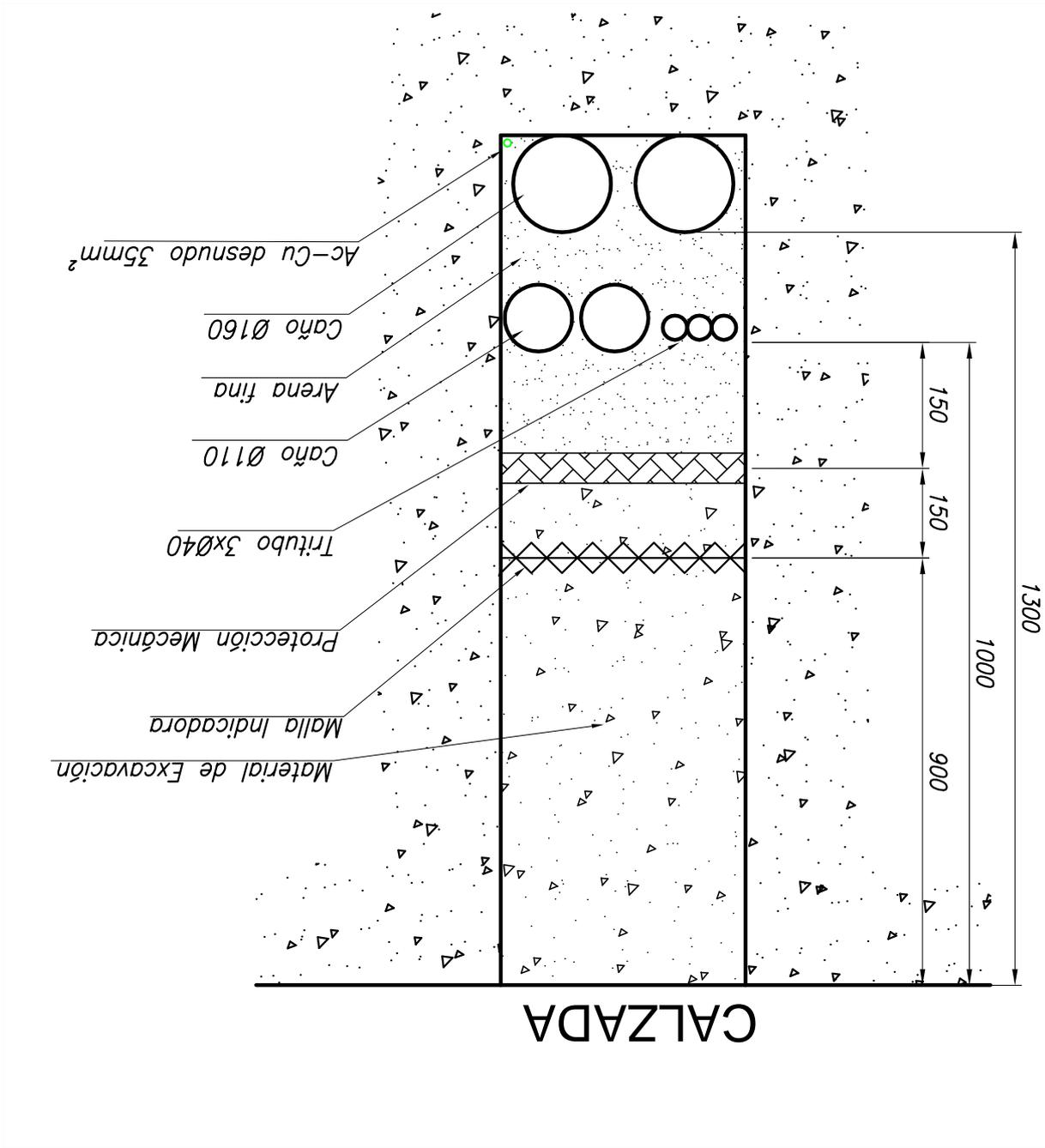
1000

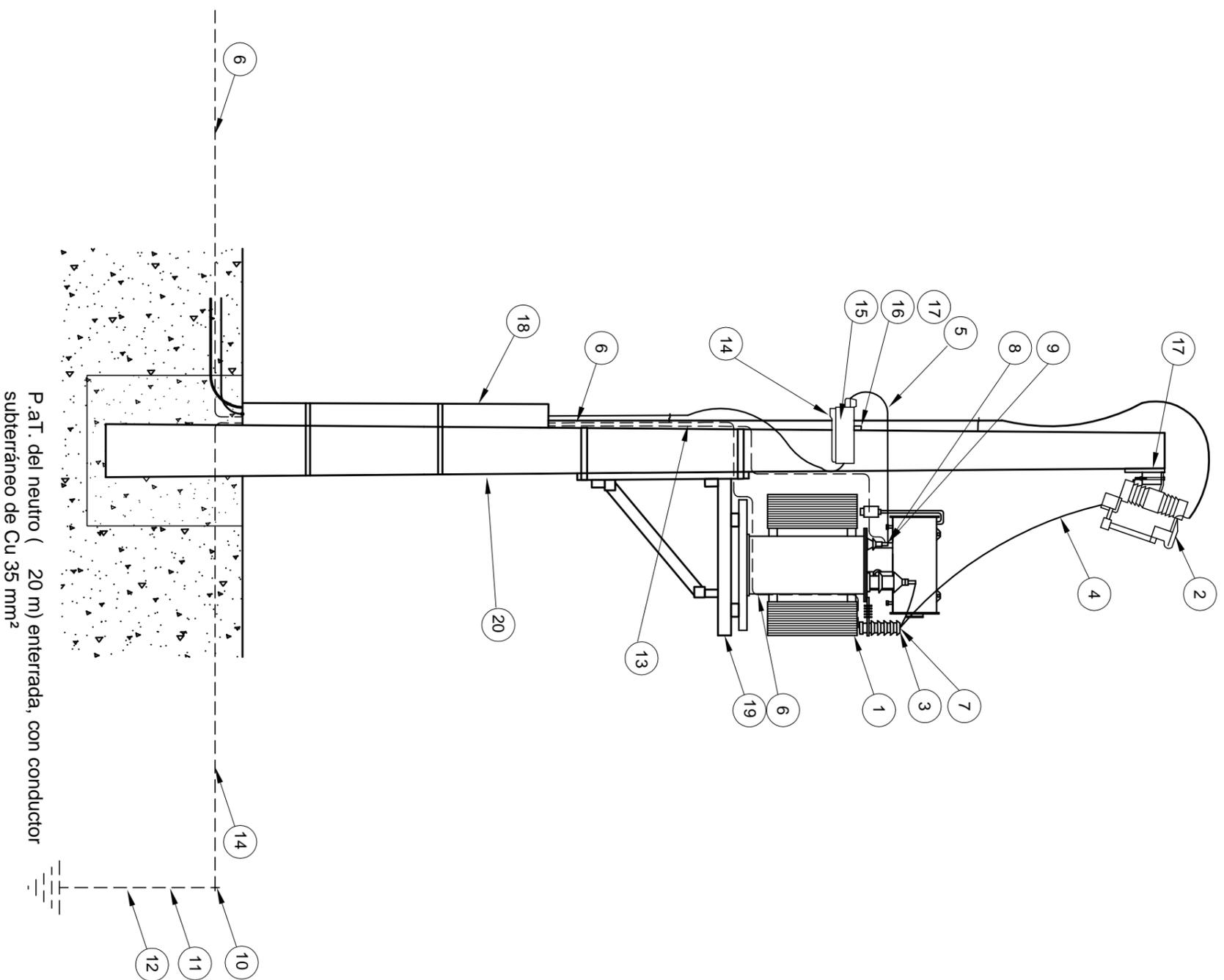
1200

		Usuario: CORPICO	Fecha: 19-07-18	Obra N°: 1	Plano: 16	Escala: S/E
		Denominación: Disposición LSMT en calzada	Dibujo: ma	Aprobó: mfp	Archivo: Disposición.dwg	Maximiliano ARRARAS

Observaciones:

- La distancia del cable a la línea municipal deberá ser mayor a 0,4 m
- La distancia mínima de separación del cable a otros servicios deberá ser de 0,5 m.
- El radio mínimo de curvatura será 15 veces el diámetro exterior del cable.





P.a.T. del neutro (20 m) enterrada, con conductor subterráneo de Cu 35 mm²

Ord.	Nº	Cód. Int.	Denominación	Descripción	Unidad (Observ.)	Cant
20	91		Poste HPA* 8 R 1800	IRAM 1605	UNI (UNIBIZ)	1
19	1342		Plataforma	PTM1000, acero galvanizado	UNI (UNIBIZ)	1
18	2052		Guardacable apertura 100mm	GC-100, acero galvanizado	UNI (UNIBIZ)	1
17	821		Cruceta para seccionadores	Acero galvanizado	UNI (UNIBIZ)	1
16	2571		Mensula para seccionadores	Acero galvanizado	UNI (UNIBIZ)	1
15	160		Cartucho fusible ACR	NH 3 qTr	UNI (UNIBIZ)	3
14	374		Seccionador unipolar APR 630	P/ NH T 1-2-3	UNI (UNIBIZ)	9
13	9		Cable subterráneo 1x35mm ²	IRAM 2178, 1,1 kV, clase 5	m (UNIBIZ)	27
12	912		Manguito de acople p/ jabbalina	Ø 3/4"	UNI (UNIBIZ)	2
11	913		Jabbalina	Acoplable, Ø 3/4", L. 3 m	UNI (UNIBIZ)	4
10	3734		Conector a compresion	P/ puesta a tierra, CCG-4	UNI (UNIBIZ)	2
9	409		Terminal p/ indentar 70mm ²	SCC-L 70, Ø 10mm, Cu	UNI (UNIBIZ)	10
8	392		Terminal p/ indentar 35mm ²	SCC 35/3, Ø 13mm, Cu	UNI (UNIBIZ)	8
7	378		Terminal p/ indentar 35mm ²	SCA 35, Ø 10mm, Al	UNI (UNIBIZ)	9
6	305		Cable de acero-Cu 1x35mm ²	IRAM 2004, desnudo	m (UNIBIZ)	40
5	13		Cable subterráneo 1x70mm ²	IRAM 2178, 1,1 kV, clases	m (UNIBIZ)	20
4	310		Cable alAl protegido1x35 mm ²	IRAM 63005, 15 kV	m (UNIBIZ)	15
3	2061		Descargador de sobretension	Oxido de Zn, 15 kV 10 kA	UNI (UNIBIZ)	3
2	367		Seccionador fusible MV 241	Tipo XS, 15 kV 100A	UNI (UNIBIZ)	3
1			Trafo 13,2/0,4-0,231 kV	IRAM 2250	UNI (UNIBIZ)	1

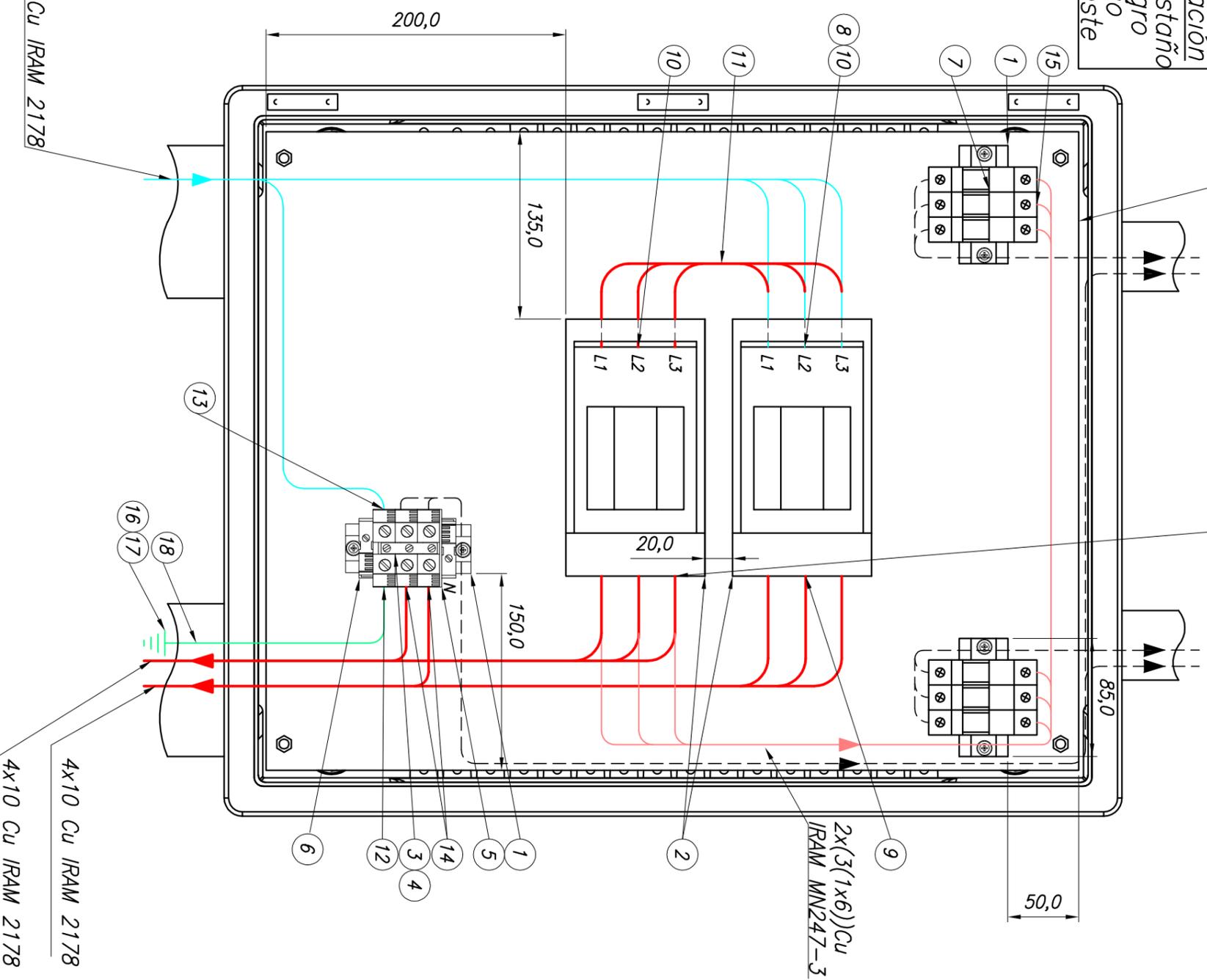
		 FACULTAD DE INGENIERIA Universidad Nacional de La Pampa		Maximiliano ARRARAS
Obra Nº	Fecha	Usuario:		
1	19-07-18	CORPICO		
Plano	Dibujó	Denominación:		
17	MA	Subestación transformadora aérea		
Escala	Aprobó	monoposte		
S/E	mfp	Archivo: SETAM.dwg		

Bandeja porta equipos
460 x 580 [mm]

Indentar dos cables 1x6 mm²
en un terminal SCC 16/3
para las salidas a usuarios

Designación
L1: Castaño
L2: Negro
L3: Rojo
N: Celeste

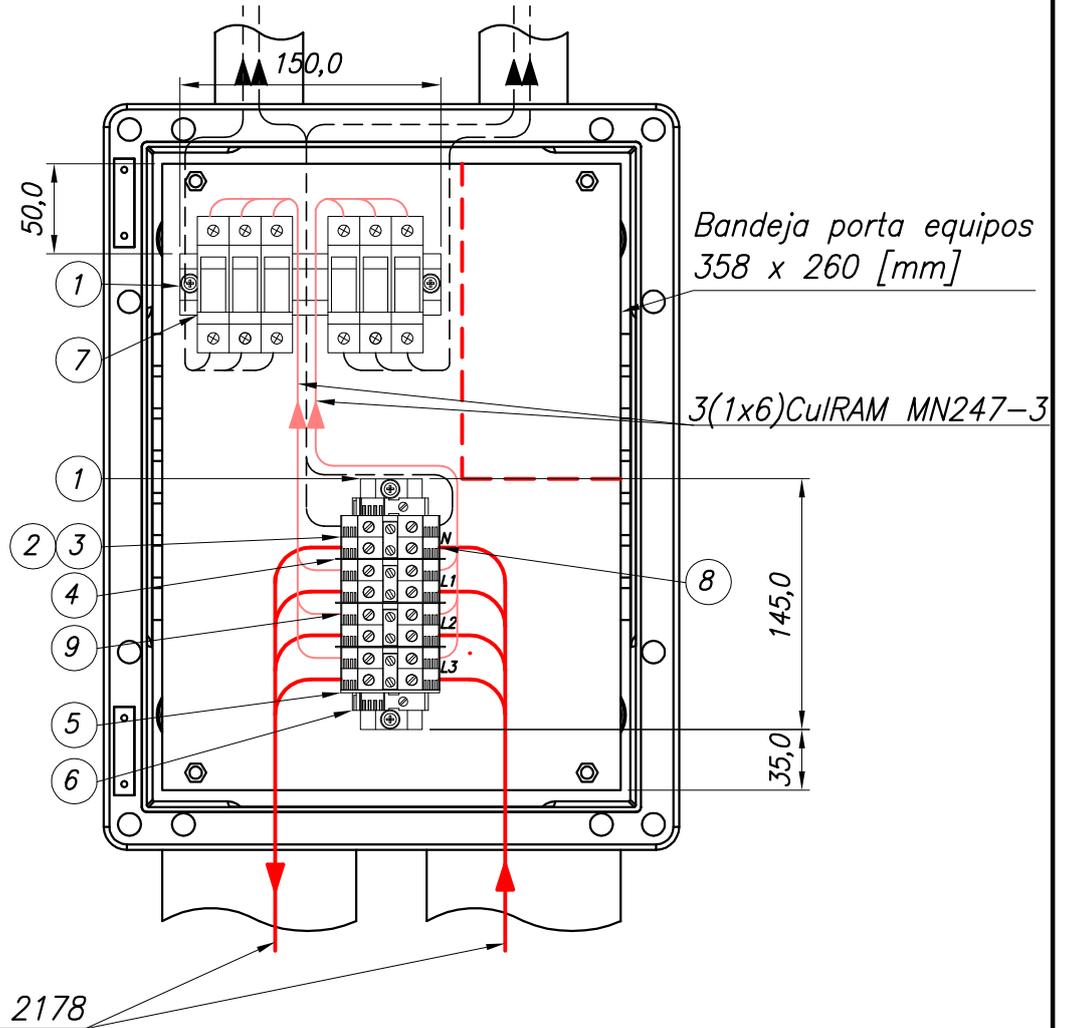
Tablero distribución a construir en pilar
105 de manzana 3



Ord.	Nº	Cód. Int.	Denominación	Descripción	Unidad (Observ.)	Cant.
9	18	207	Cable subterránea 1x35 mm ²	IRAM 2178, 1,1 kV, clase 5	m (UNIBIZ)	10
17	17	207	Conector C a compresión	P/ puesta a tierra, COD25	UNI (UNIBIZ)	1
16	16	2046	Conductor acero-Cu 35 mm ²	IRAM 2467	m (UNIBIZ)	6,5
15	15	3521	Puntera tubular aislada 6mm ²	CTN 6	UNI (UNIBIZ)	6
14	14	3519	Puntera tubular aislada 10mm ²	CTN 10	UNI (UNIBIZ)	2
13	13	2050	Puntera tubular aislada 25mm ²	CTN 25	UNI (UNIBIZ)	1
12	12	3518	Puntera tubular aislada 35mm ²	CTN 35	UNI (UNIBIZ)	1
11	11	6	Cable subterráneo 1x16 mm ²	IRAM 2178, 1,1 kV, clase 5	m (UNIBIZ)	1
10	10	401	Terminal p/ indentar 16 mm ²	SCC 16/3, Ø 10 mm, Cu	UNI (UNIBIZ)	6
9	9	393	Terminal p/ indentar 10 mm ²	SCC 10/3, Ø 10 mm, Cu	UNI (UNIBIZ)	6
8	8	3524	Terminal p/ indentar 50 mm ²	SCC 50/2, Ø 10 mm, Cu	UNI (UNIBIZ)	3
7	7	2164	Portafusible seccionador 32A	-	UNI (UNIBIZ)	6
6	6	3510	Extremo p/ riel din EK1	-	UNI (UNIBIZ)	2
5	5	3515	Tapa bornera D-BPN-16/35	-	UNI (UNIBIZ)	1
4	4	3052	Puente fijo p/ bornera BPN35	10 elementos	UNI (UNIBIZ)	0,3
3	3	2953	Bornera componible BPN35	-	UNI (UNIBIZ)	3
2	2	2073	Seccionadora bajo carga T00	-	UNI (UNIBIZ)	2
1	1	3497	Riel din simétrico	NS-35, ancho de 35 mm	UNI (UNIBIZ)	0,32

				Usuario: Maximiliano ARRARAS	
Obra Nº	Fecha	Denominación:			
1	19-07-18	CORPICO			
Plano	Dibujó	Topográfico tablero distribución			
18	MA	Archivo: 19-Topografico TD.dwg			
Escala	Aprobó				
S/E	mfp				

Designación
 L1: Castaño
 L2: Negro
 L3: Rojo
 N: Celeste



9	3521	Puntera tubular aislada 6mm ²	CTN 6	UNI (UNIBIZ)	12
8	3519	Puntera tubular aislada 10mm ²	CTN 16	UNI (UNIBIZ)	8
7	2164	Portafusible seccionador 32A	-	UNI (UNIBIZ)	6
6	3510	Extremo p/ riel din EK1	-	UNI (UNIBIZ)	2
5	3515	Tapa bornera D-BPN-16/35	-	UNI (UNIBIZ)	1
4	3508	Separador optico ATS16/35BPN	-	UNI (UNIBIZ)	3
3	2199	Puente p/bornera BPN10	10 elementos	UNI (UNIBIZ)	0,8
2	2196	Bornera componible BPN10	-	UNI (UNIBIZ)	8
1	3497	Riel din simétrico	NS-35, ancho de 35 mm	UNI (UNIBIZ)	0,28

N° Ord.	Cód. Int.	Denominación	Descripción	Unidad (Observ.)	Cant.
---------	-----------	--------------	-------------	------------------	-------

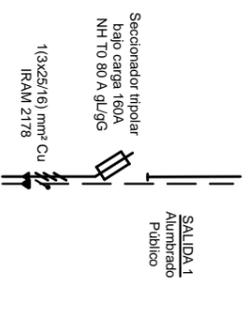


FACULTAD DE INGENIERÍA
 Universidad Nacional de La Pampa

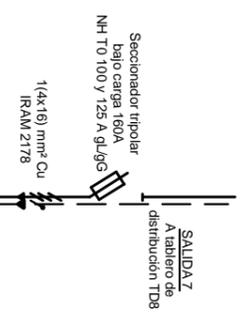
Maximiliano ARRARAS

Obra N°	Fecha	Usuario:	CORPICO
1	19-07-18		
Plano	Dibujó	Denominación:	Topográfico tablero derivación
19	MA		
Escala	Aprobó		
S/E	mfp	Archivo: 20-Topografico TDer.dwg	

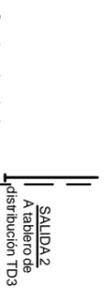
ZONA 142
Disposición actual de salidas
en tablero de chapa



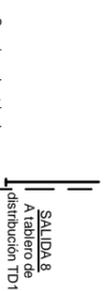
Conexión para AP



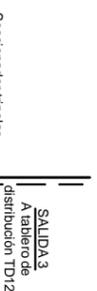
Ver plano 03



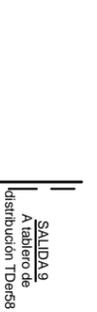
Ver plano 03



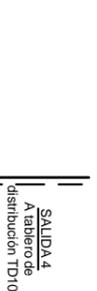
Ver plano 03



Ver plano 03



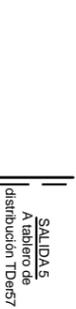
Ver plano 03



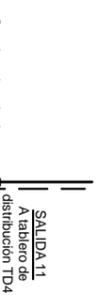
Ver plano 03



Ver plano 03



Ver plano 03



Ver plano 03

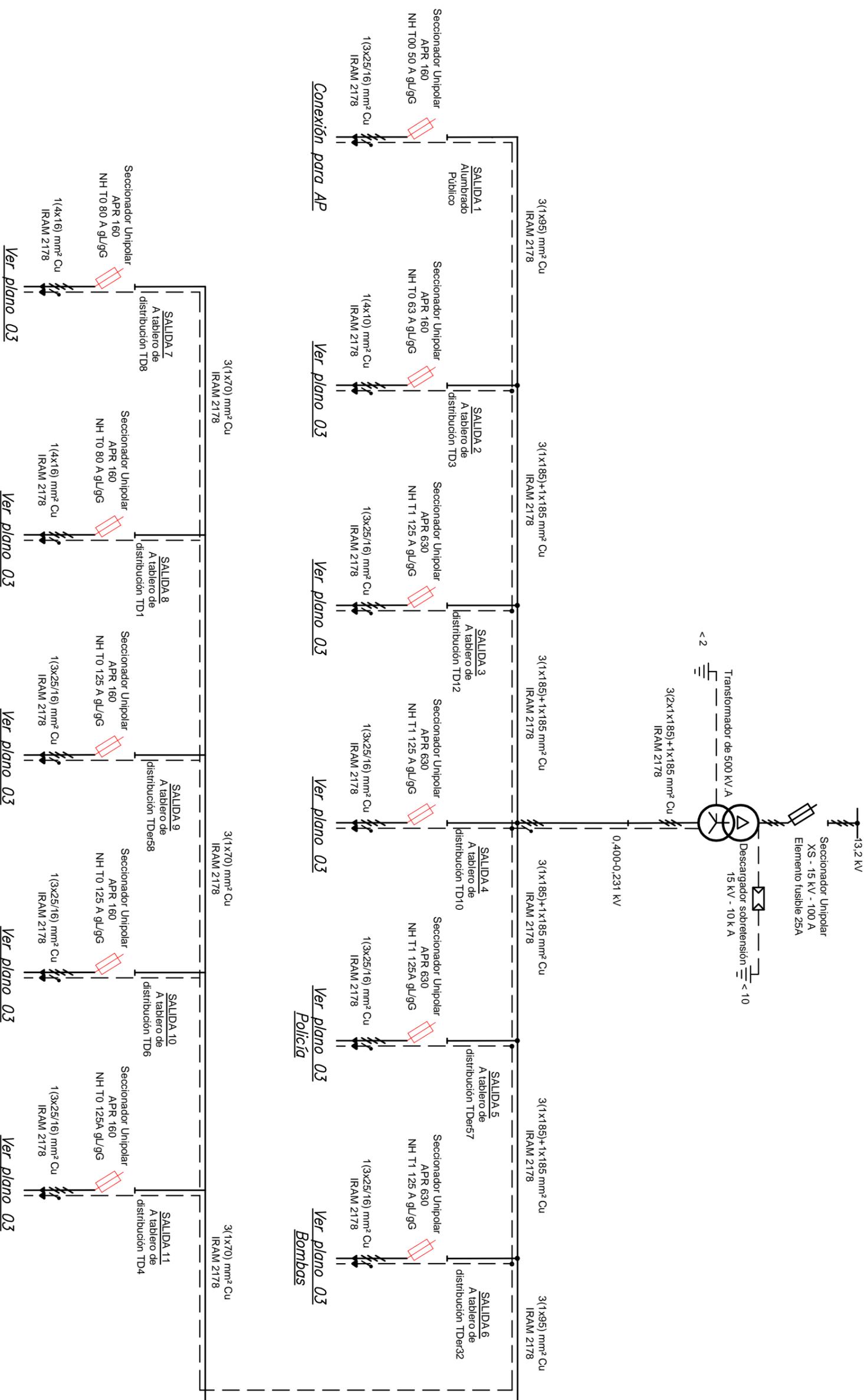


Ver plano 03

Bombas

Se reemplazarán seccionadoras tripolares bajo carga
por seccionadores unipolares bajo carga tipo APR 630
(ver plano 21)

				Maximiliano ARRARAS
Obra N°	1	Fecha	19/07/18	Usuario:
Plano	20	Dibujó	ma	Denominación:
Escala	S/E	Aprobó	mfp	Disposición actual salidas ZONA 142
				Archivo: <i>unifilar.dwg</i>

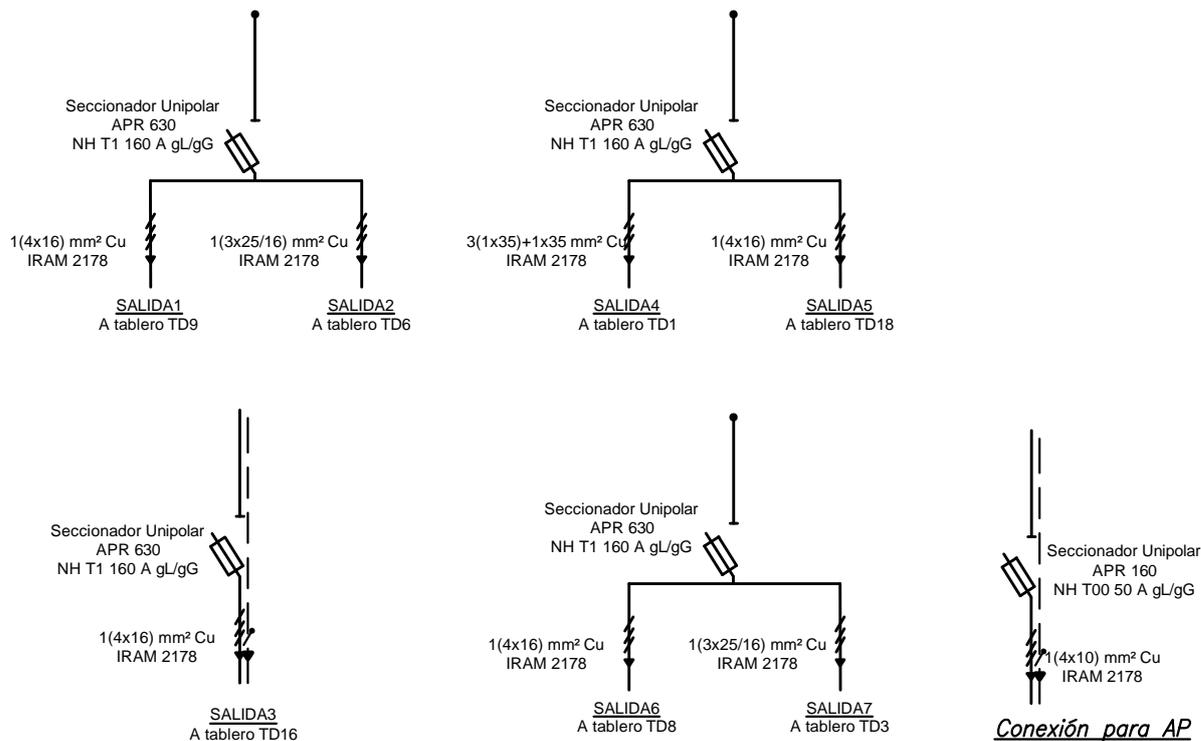


- Referencias:
- APR a colocar
 - APR existente

Aclaración: No colocar APR para protección general y no colocar mas de tres(3) terminales en el mismo borne de un APR

				Maximiliano ARRARAS	
Obra N°	1	Fecha	20/07/18	Usuario:	CORPICO
Plano	21	Dibujó	ma	Denominación:	ETAPA 1 – Unifilar ZONA 142
Escala	S/E	Aprobó	mfp	Archivo:	unifilar.dwg

SETA 143
Disposición actual de salidas
visto desde calle 306



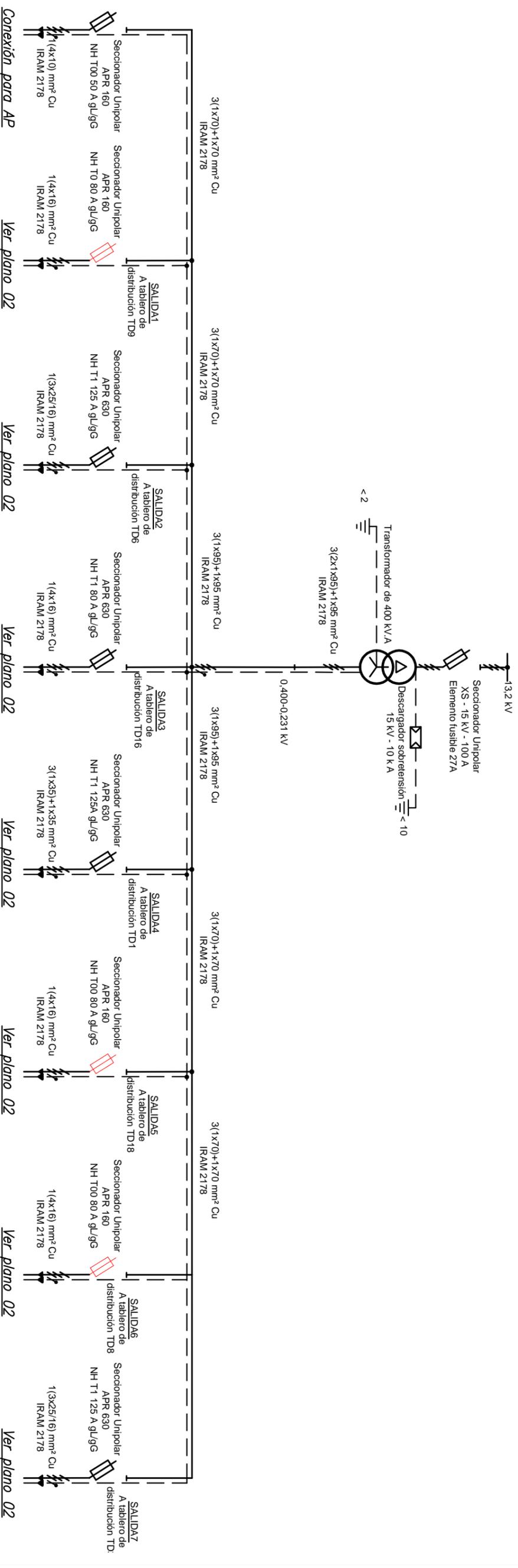
Nota: Se deben independizar las salidas. Ver plano 23



FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de La Pampa

Maximiliano ARRARAS

Obra N°	Fecha	Usuario:
1	20/07/18	CORPICO
Plano	Dibujó	Denominación:
22	ma	Disposición actual ZONA 143
Escala	Aprobó	
S/E	mfp	Archivo: <i>unifilar</i>



Aclaración: No colocar APR para protección general y no colocar mas de tres(3) terminales en el mismo borne de un APR

Referencias:

 APR a colocar

 APR existente

				Maximiliano ARRARAS	
Obra N°	Fecha	Usuario:			
1	20/07/18	CORPICO			
Plano	Dibujó	Denominación:			
23	ma	Etapa 1 – Unifilar ZONA 143			
Escala	Aprobó	Archivo:			
S/E	mfp	unifilar.dwg			