



industriales
etsii

Escuela Técnica
Superior
de Ingeniería
Industrial

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

Proyectos de electrificación de la urbanización correspondiente al Plan Parcial “Cartagonova”.

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERIA ELÉCTRICA

Autor: Javier Gómez Díaz

Director: Juan José Portero Rodríguez

Codirector:



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Cartagena, 11 octubre de 2018

INDICE

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **PREVISION DE POTENCIA**
3. **CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**
4. **ALUMBRADO PÚBLICO**
5. **RED SUBTERRANEA DE BAJA TENSION**

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto "Plan parcial Cartagonova" consiste en la electrificación de una urbanización residencial en el Término Municipal de Cartagena, atendiendo a las necesidades de las distintas zonas de la misma.

El trabajo comprenderá el diseño y cálculo de:

- Los distintos centros de transformación repartidos por la urbanización, según las normas de Iberdrola.
- La red de distribución de baja tensión de la urbanización, según las normas de Iberdrola.
- La red de alumbrado público, según la última ordenanza municipal del Excelentísimo Ayuntamiento de Cartagena y con el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Todo el proyecto ha sido pensado para adquirir unos conocimientos generales de los puntos anteriormente enumerados.

2. PREVISION DE POTENCIA

C.T.1

- 91 Viviendas unifamiliares x 9,2 Kw (EE) = 837,2 Kw

C.T.2

- Alumbrado público = 14,08 Kw
- 72 Viviendas Unifamiliares x 9,2 Kw (EE) = 662,4 Kw

EDIFICIO A

- 30 viviendas = 182,16Kw $\left\{ \begin{array}{l} 15,3 + (30 - 21) * 0,5 = 19,6 \Rightarrow \text{coef.} \\ 19,6 * 9,2 \text{ Kw (EE)} = 182,16 \text{ Kw} \end{array} \right.$
- Garaje = 73,80 Kw $\left\{ \begin{array}{l} 90\% \text{ de } 4.100 \text{ m}^2 = 0,9 * 4.100 = 3690\text{m}^2 \\ \text{Vent. forzada} = 20 \frac{\text{w}}{\text{m}^2} * 3690 = 73,8 \text{ Kw} \end{array} \right.$
- Serv. Generales = 18,82 Kw $\left\{ \begin{array}{l} \text{Grup. Hidropresor} = 2,5 \text{ Kw} \\ \text{I. C. T} = 0,8 \text{ kW} \\ \text{Ascensor} = 4,5 \text{ Kw} \\ \text{Esp. comunes} = 2 \text{ Kw} \\ \text{A. C. S.} = 0,7 \text{ Kw} \\ \text{Equip. contra incendios} = 8,32 \text{ Kw} \end{array} \right.$

EDIFICIO B

- 30 viviendas edificio B = 182,16Kw $\left\{ \begin{array}{l} 15,3 + (30 - 21) * 0,5 = 19,6 \Rightarrow \text{coef.} \\ 19,6 * 9,2 \text{ Kw (EE)} = 182,16 \text{ Kw} \end{array} \right.$
- Garaje = 73,80 Kw $\left\{ \begin{array}{l} 90\% \text{ de } 4.100 \text{ m}^2 = 0,9 * 4.100 = 3690\text{m}^2 \\ \text{Vent. forzada} = 20 \frac{\text{w}}{\text{m}^2} * 3690 = 73,8 \text{ Kw} \end{array} \right.$
- Serv. Generales = 16,32 Kw $\left\{ \begin{array}{l} \text{Equip. contra incendios} = 8,32 \text{ kw} \\ \text{I. C. T} = 0,8 \text{ kW} \\ \text{Ascensor} = 4,5 \text{ Kw} \\ \text{Esp. comunes} = 2 \text{ Kw} \\ \text{A. C. S.} = 0,7 \text{ Kw} \end{array} \right.$

RESUMEN

$$\text{C.T.1} \Rightarrow 837 \text{ Kw} \Rightarrow P_{\text{CT (Kva)}} = \frac{\sum P(\text{Kw}) * 0,4}{0,9} = \frac{837 * 0,4}{0,9} = 373 \text{ kVA}$$

$$\text{C.T. 2} \Rightarrow 1223,54 \text{ Kw} \Rightarrow P_{\text{CT (Kva)}} = \frac{\sum P(\text{Kw}) * 0,4}{0,9} = \frac{1223,4 * 0,4}{0,9} = 543,79 \text{ kVA}$$

3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Este apartado tiene por objeto definir las características de dos centros destinados al suministro de energía eléctrica, la justificación y valoración de los materiales empleados en los centros de transformación los podremos encontrar en el anexo 1.

Los centros de transformación están ubicados estratégicamente de tal forma que la caída de tensión existente es la menor posible, también pensando si en un futuro fuese necesario una ampliación de potencia.

Para el diseño de los centros de transformación (C.T.1 y C.T.2) nos hemos ayudado de un software informático llamado Amikit 4.0 de Ormazabal.

Estos Centros serán propiedad de IBERDROLA.

La energía será suministrada por la compañía Iberdrola a la tensión trifásica de 20 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

Los tipos generales de equipos de Media Tensión empleados en este proyecto son:

- cgmcosmos: Equipo compacto de 3 funciones, con aislamiento y corte en gas, opcionalmente extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

Los centros de este proyecto constan de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos. Para el diseño de los Centros de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas indicadas en el Anexo 1. Han sido diseñados y localizado en base a la necesidad de demanda de potencia eléctrica indicada en el apartado 2º (Previsión de potencia), el C.T. 1. alimenta a 4 anillos y el C.T. 2. a 5 anillos de baja tensión, tal y como podemos observar en el plano adjunto del Anexo 1, así como también podremos ver en este anexo todos los planos dimensionales, de puestas a tierra y esquemas unifilares.

El centro C.T.1 consta de un solo transformador de 400KVar mientras que el C.T.2. está formado por un transformador de 400KVar y otro 250KVar tal y como quiere la compañía IBERDROLA para la demanda estimada.

A continuación, adjunto un breve resumen de los centros de transformación:

C.T. 1

Parámetro	Opción
DATOS GENERALES	
Objeto del Proyecto	
Objeto	Este proyecto tiene por objeto definir las características de un centro destinado al suministro de energía eléctrica, así como justificar y valorar los materiales empleados en el mismo.
Titular	Este Centro es propiedad de IBERDROLA
Provincia	Murcia
Emplazamiento	El Centro se halla ubicado en CARTAGENA
Programa de Necesidades	
Portafirmas	El técnico competente, D. Javier Gómez Díaz
Red Eléctrica	
Compañía	Iberdrola
Tensión de Servicio (kV)	20.0
Frecuencia (Hz)	50 Hz
Intensidad de Bucle (A)	400 A
Potencia de Cortocircuito (MVA)	350.0
Intensidad de Cortocircuito Nominal (kA)	16 kA
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
Centro	
Tipo de Centro	Compañía
Modelo de Centro	Centro definido completamente por el usuario
Tensión Asignada (kV)	24 kV
Tipo de Aparatación MT	cgmcosmos modular
Clasificación IAC	Con clasificación IAC
Tipo de Control	Telegestión
Conexión a la Red	Dos entradas / salidas
Reserva espacio celdas	No reservar espacio para celdas
Transformadores de Potencia	Con un transformador
Reserva espacio transformadores	No reservar espacio para transformadores
Datos del Transformador 1	
Potencia de Transformador 1 (kVA)	400 kVA
Tensión Primaria de Transformador 1	20 kV
Tipo de Aislamiento de Transformador 1	Aislamiento con aceite
Celda de Protección del Transformador 1	Protección de transformador con Fusibles
Protección de Transformador 1	Sin protección electrónica
Protección Propia del Transformador 1	Sin protección propia
Tensión Secundaria del Transformador 1	420 V en vacío (B2)
Número de Salidas B2 del Transformador 1	8 salidas con fusibles
Protección Física del Transformador 1	Protección sin cerradura
Edificio	
Modelo Edificio Centro de Transformación	pfu
Tipo de Acabado Centro de Transformación	Acabado Estándar
LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN	
Conexión de Neutro	
Tipo de Conexión	Conexión desconocida
Protecciones	
Tipo de Protecciones	Asignación automática
Red de Tierras	
Separación de Tierras	Se separan
Tierras Edificio de Transformación	
Tipo de Red de Tierras de Protección	Asignación automática
Tipo de Red de Tierras de Servicio	Asignación automática
Resistividad del Terreno (Ohm.m)	150.0

C.T. 2

Parámetro	Opción	
DATOS GENERALES		
Objeto del Proyecto		
Objeto	Este proyecto tiene por objeto definir las características de un centro destinado al suministro de energía eléctrica, así como justificar y valorar los materiales empleados en el mismo.	
Titular	Este Centro es propiedad de IBERDROLA	
Provincia	Murcia	
Emplazamiento	El Centro se halla ubicado en CARTAGENA	
Programa de Necesidades		
Portafirmas	El técnico competente, D. Javier Gómez Díaz	
Red Eléctrica		
Compañía	Iberdrola	
Tensión de Servicio (kV)	20.0	
Frecuencia (Hz)	50 Hz	
Intensidad de Bucle (A)	400 A	
Potencia de Cortocircuito (MVA)	350.0	
Intensidad de Cortocircuito Nominal (kA)	16 kA	
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN		
Centro		
Tipo de Centro	Compañía	
Modelo de Centro	Centro definido completamente por el usuario	
Tensión Asignada (kV)	24 kV	
Tipo de Aparamenta MT	cgmcosmos modular	
Clasificación IAC	Con clasificación IAC	
Tipo de Control	Telegestión	
Conexión a la Red	Dos entradas / salidas	
Reserva espacio celdas	No reservar espacio para celdas	
Transformadores de Potencia	Con dos transformadores	
Reserva espacio transformadores	No reservar espacio para transformadores	
Datos del Transformador 1		
Potencia de Transformador 1 (kVA)	400 kVA	
Tensión Primaria de Transformador 1	20 kV	
Tipo de Aislamiento de Transformador 1	Aislamiento con aceite	
Celda de Protección del Transformador 1	Protección de transformador con Fusibles	

Protección de Transformador 1	Sin protección electrónica	
Protección Propia del Transformador 1	Sin protección propia	
Tensión Secundaria del Transformador 1	420 V en vacío (B2)	
Número de Salidas B2 del Transformador 1	8 salidas con fusibles	
Protección Física del Transformador 1	Protección sin cerradura	
Datos del Transformador 2		
Potencia de Transformador 2 (kVA)	250 kVA	
Tensión Primaria de Transformador 2	20 kV	
Tipo de Aislamiento de Transformador 2	Aislamiento con aceite	
Celda de Protección del Transformador 2	Protección de transformador con Fusibles	
Protección de Transformador 2	Sin protección electrónica	
Protección Propia del Transformador 2	Sin protección propia	
Tensión Secundaria del Transformador 2	420 V en vacío (B2)	
Número de Salidas B2 del Transformador 2	8 salidas con fusibles	
Protección Física del Transformador 2	Protección sin cerradura	
Edificio		
Modelo Edificio Centro de Transformación	pfu	
Tipo de Acabado Centro de Transformación	Acabado Estándar	
LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN		
Conexión de Neutro		
Tipo de Conexión	Conexión desconocida	
Protecciones		
Tipo de Protecciones	Asignación automática	
Red de Tierras		
Separación de Tierras	Se separan	
Tierras Edificio de Transformación		
Tipo de Red de Tierras de Protección	Asignación automática	
Tipo de Red de Tierras de Servicio	Asignación automática	
Resistividad del Terreno (Ohm.m)	150.0	

4. ALUMBRADO PÚBLICO

El presente apartado tiene por objeto la determinación de la instalación de la red de alumbrado público. El montaje, cálculo, valoración de las instalaciones, descripción de la luminaria y estudio luminotécnico los podremos encontrar en el Anexo 2. La instalación de alumbrado público proyectada se realizará en el interior de la Urbanización correspondiente al "Plan parcial Cartagonova", en Cartagena.

En la parte del proyecto dedicada al alumbrado público, nos hemos encargado de la colocación de luminarias en los viales de circulación, tal como se representa en el plano adjunto al Anexo2. Se ha diseñado una instalación con cuatro circuitos protegidos y controlados desde un cuadro de mando.

CIRCUITO 1

MEDICION DE CABLES

<u>Sección(mm²)</u>	<u>Metal</u>	<u>Design</u>	<u>Polaridad</u>	<u>Total(m)</u>
6	Cu	XLPE 0.6/1 kV	Tetrapolar	1297.5

MEDICION DE TUBOS.

<u>Diámetro interior(mm)</u>	<u>Total metros</u>
90	1297.5

MEDICION DE LUMINARIAS.

57 Luminarias de 80 Watios

CIRCUITO 2

MEDICION DE CABLES

<u>Sección(mm²)</u>	<u>Metal</u>	<u>Design</u>	<u>Polaridad</u>	<u>Total(m)</u>
6	Cu	XLPE 0.6/1 kV	Tetrapolar	1168

MEDICION DE TUBOS.

<u>Diámetro interior(mm)</u>	<u>Total metros</u>
90	1168

MEDICION DE LUMINARIAS.

48 Luminarias de 80 Watios

CIRCUITO 3

MEDICION DE CABLES

<u>Sección(mm²)</u>	<u>Metal</u>	<u>Design</u>	<u>Polaridad</u>	<u>Total(m)</u>
6	Cu	XLPE 0.6/1 kV	Tetrapolar	960
10	Cu	XLPE 0.6/1 kV	Tetrapolar	197

MEDICION DE TUBOS.

<u>Diámetro interior(mm)</u>	<u>Total metros</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
90	1157		

MEDICION DE LUMINARIAS.

47 Luminarias de 80 Watios

CIRCUITO 4

MEDICION DE CABLES

<u>Sección(mm²)</u>	<u>Metal</u>	<u>Design</u>	<u>Polaridad</u>	<u>Total(m)</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
6	Cu	XLPE 0.6/1 kV	Tetrapolar	345		

MEDICION DE TUBOS.

<u>Diámetro interior(mm)</u>	<u>Total metros</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
90	345		

MEDICION DE LUMINARIAS.

19 luminarias de 40 Watios

Las necesidades de iluminación que tenemos son para viales con una anchura de 5 y 7 metros. Siguiendo la ordenanza municipal del Ayuntamiento de Cartagena que dependiendo de la anchura de nuestro vial lo tendremos que catalogar de manera diferente nos quedará esta disposición:

- VIAL: 1-A (1º ORDEN) 9 metros de altura, 20 metros interdistancia.
- VIAL: 2-A (3º ORDEN) 9 metros de altura, 18 metros de interdistancia.
- VIAL: 3-A (1º ORDEN) 9 metros de altura, 17 metros de interdistancia.
- VIAL: 3-B (1º ORDEN) 9 metros de altura, 19 metros de interdistancia.
- VIAL: 4-A (3º ORDEN) 7 metros de altura, 20 metros de interdistancia.
- VIAL: 5-A (3º ORDEN) 7 metros de altura, 22 metros de interdistancia.
- VIAL: 6-A (3º ORDEN) 7 metros de altura, 20 metros de interdistancia.
- VIAL: 7-A (3º ORDEN) 7 metros de altura, 20 metros de interdistancia.
- VIAL: 7-B (2º ORDEN) 7 metros de altura, 22 metros de interdistancia.
- VIAL: 7-C (1º ORDEN) 9 metros de altura, 18 metros de interdistancia.
- VIAL: 8-A (1º ORDEN) 9 metros de altura, 18 metros de interdistancia.
- VIAL: 9-A (3º ORDEN) 7 metros de altura, 22 metros de interdistancia.
- VIAL: 10-A (2º ORDEN) 7 metros de altura, 22 metros de interdistancia.

En el anexo 2 podremos encontrar el plano donde sitúo cada vial. Para cada tipo de vial se ha hecho un estudio luminotécnico independiente con un software llamado dialux.

Cada informe luminotécnico cumple con los mínimos de eficiencia energética y los podemos encontrar en el Anexo 2.

Se han elegido luminarias tipo led:

- YAMING ZD88b-LED80CU-5000M2S AQA LED road light

Se proyecta una red de tipo trifásico, en donde se utilizarán conductores de cobre electrolítico con aislamiento para 0.6/1 KV. No se realizarán empalmes ni derivaciones de ningún tipo ni en las conducciones subterráneas, ni en las arquetas. Para estos fines se usarán las cajas de conexión de las columnas y/o interior de las luminarias.

La red de tierra estará constituida (como mínimo) por un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y último soporte de cada línea. Los electrodos serán a base de picas de acero cobreado de 2 m. de longitud (mínima) y 14 mm. de diámetro. En esta instalación está previsto que los conductores de la red de tierra que unen a los electrodos sean de cobre aislados, de tensión asignada 450/750 V. con recubrimiento de color amarillo-verde de 16 mm² de sección, e irán por el interior de los tubos de canalización junto con los cables de alimentación. En ningún caso la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta de servicio de la instalación será mayor de 30 Ω.

El Centro de Mando a colocar será el modelo normalizado por el Ayuntamiento de Cartagena, que queda definido en los planos adjuntos en el Anexo 2.

Esta instalación se alimentará desde la red de distribución proveniente del C.T.2 con una alimentación trifásica con 400V de tensión entre fases y 230V entre fases y neutro, desde la Red Subterránea de Baja Tensión de la Urbanización (C.T.2)

En el cuadro de mando se instalará un módulo de acometida según las normas de la compañía suministradora de energía eléctrica IBERDROLA.

La profundidad de estas zanjas será tal que permita obtener una cota de enterramiento de 40 cm. en aceras, y 60 cm. en cruces de calzada, referidos lógicamente a la generatriz superior del tubo más elevado.

RESUMEN DE LUMINARIAS

-168 Unidades sobre columna de 7, 9 m. (80W).....13.440,00 w.

Total potencia instalada.....13.440,00 w.

5. RED SUBTERRANEA DE BAJA TENSION

Este apartado tiene por objeto definir las características de la R.S.B.T. destinada al suministro de energía eléctrica de las viviendas, equipamientos, alumbrado público, etc. En nuestra urbanización vamos a encontrar 163 viviendas unifamiliares y dos bloques de edificios con 30 viviendas en cada uno con sus respectivos garajes, ambos de electrificación elevada.

Todas las soluciones adoptadas en este apartado son debidamente justificadas en el anexo 3, habiendo quedado reflejados sobre los planos correspondientes, todos los aspectos de localización y constructivos necesarios para el buen fin de la construcción de la instalación.

Los conductores a emplear serán del tipo RV según NI 56.31.21, recomendados, en el "Proyecto Tipo de Línea Subterránea de Baja Tensión." de la compañía suministradora de energía eléctrica, habiendo calculado previamente cada anillo por separado. Los cálculos de los anillos también los podremos encontrar en el anexo 3.

Se colocarán unas C.G.P. en esquema 10 y 11 según los planos adjuntos en anexo 3.

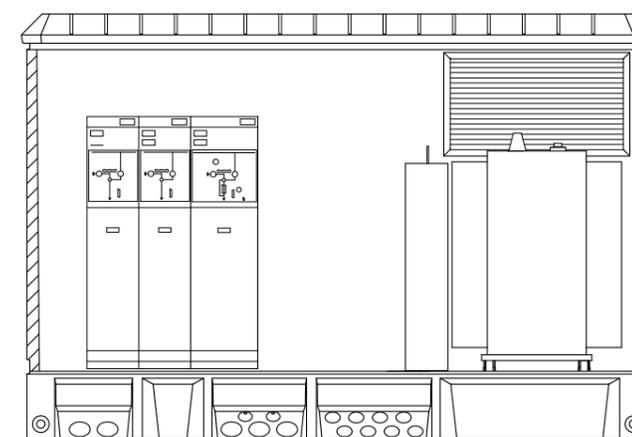
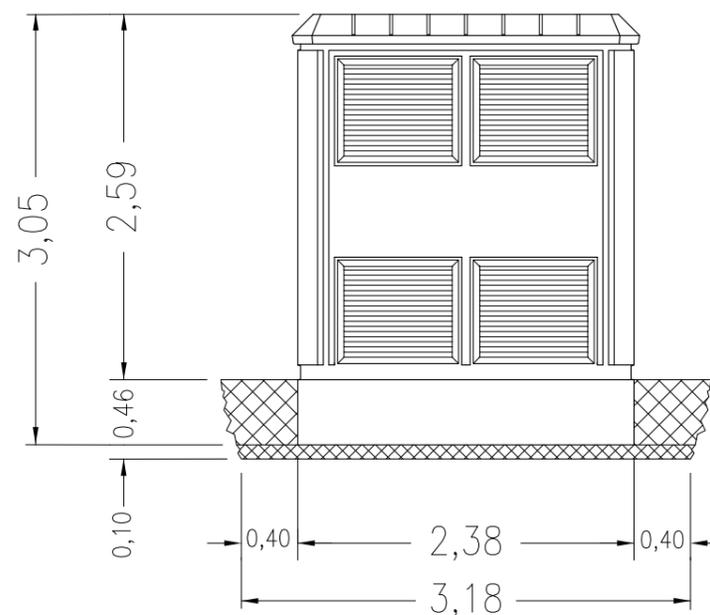
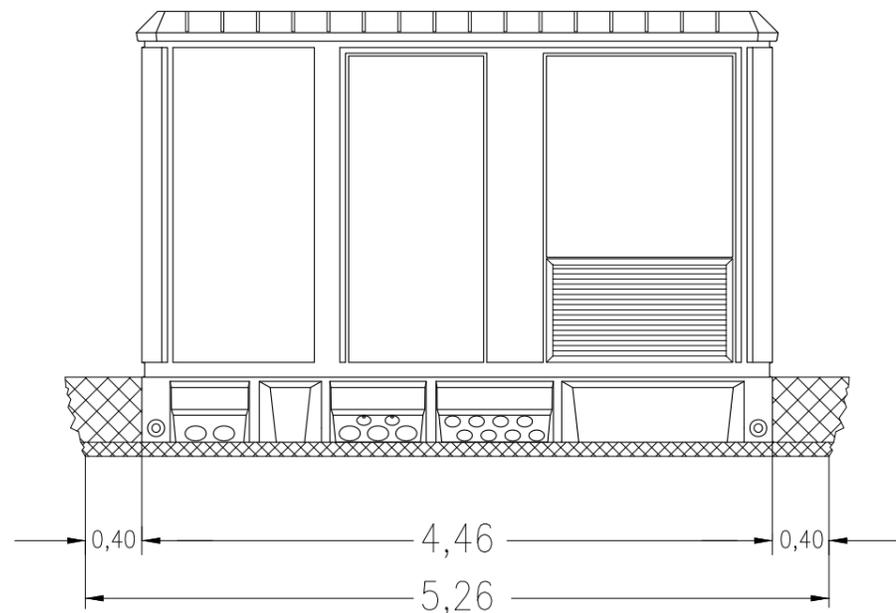
El trazado de las canalizaciones será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales, y evitándose en cualquier caso tanto los ángulos pronunciados como el tendido de los conductores en zona de tráfico rodado de forma paralela al eje de la calzada.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida según planos adjuntos en el anexo 3, colocándose entubaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso. Se considera como zanja normal para cables de baja tensión la que tiene 0,50 m. de anchura media y profundidad mínima 0,70 m.

Los tubos para la canalización entubada serán de plástico de 160 mm. de diámetro, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito.

Cuando en una misma zanja se coloquen canalizaciones con cables de baja tensión y media tensión cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda. Se procurará que las canalizaciones de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las edificaciones y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas. De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones. La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ambas canalizaciones debe ser de 25 cm.

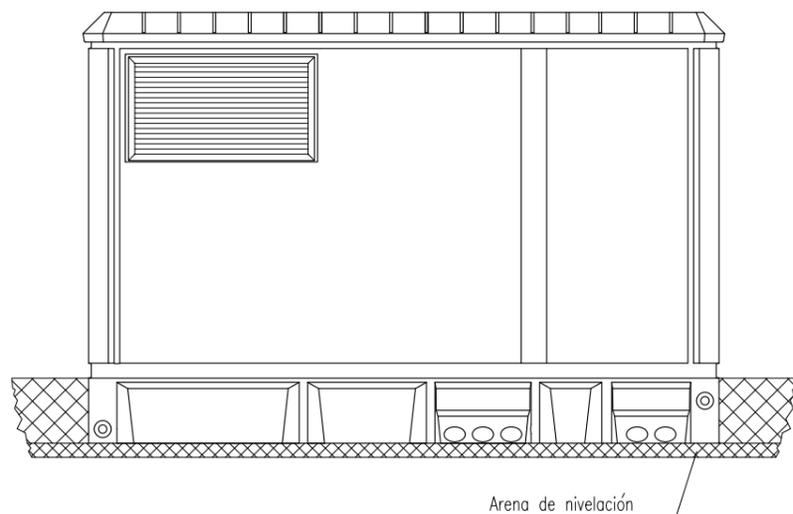
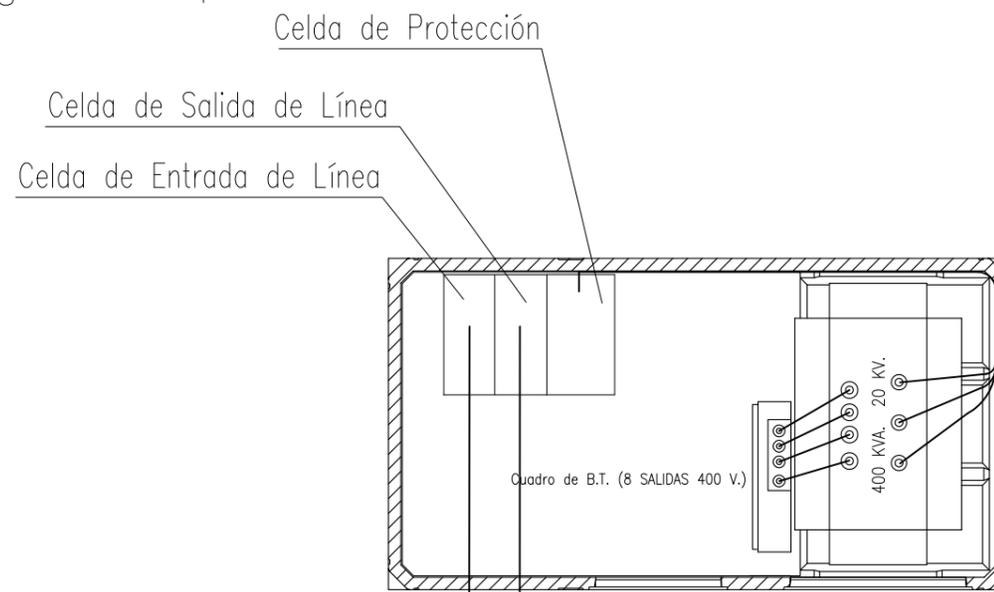
ANEXO 1



COLOCACIÓN DE LA APARAMENTA

DIMENSIONES DE LA EXCAVACIÓN
5,30 m. ancho x 3,20 m. fondo x 0,56 m. profundidad

CASETA PREFABRICADA
(CONJUNTO PFU-4)



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (400 KVA.)
PLAN PARCIAL CARTAGONOVA

PLANO N°:

ESCALA: 1/50

FECHA: MAYO. 2018

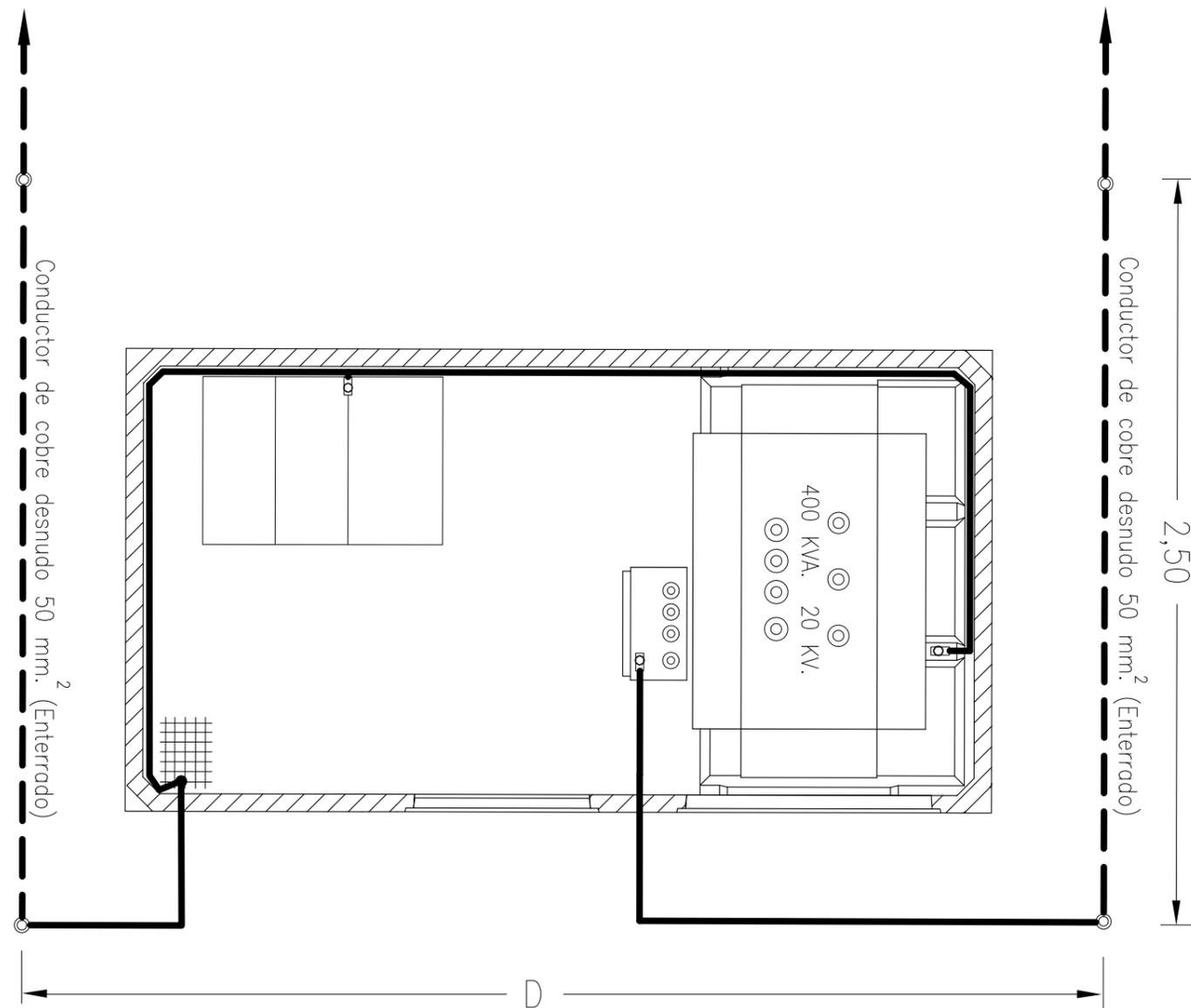
PLANTA Y ALZADO DEL C.T.

LEYENDA

⊙ PICA DE TOMA TIERRA
ACERO-COBRE 14 mm. ϕ
(Longitud = 2,00 m.)

COBRE DESNUDO 50 mm.²
(Canalización exterior)

CONDUCTOR DE COBRE 95 mm.²
AISLAMIENTO 0,6/1 kV.
(Canalización interior)



A LA LÍNEA DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN SE DEBERÁN CONECTAR LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

- 1.- CUBA DEL TRANSFORMADOR/RES
- 2.- ENVOLVENTE METÁLICA DEL CUADRO/S DE B.T.
- 3.- CELDA DE ALTA TENSION (EN DOS PUNTOS)
- 4.- PANTALLA DEL CABLE HEPRZ1, EN LOS EXTREMOS DE CONEXIÓN CELDA Y AMBOS EXTREMOS EN CONEXIÓN DEL TRANSFORMADOR

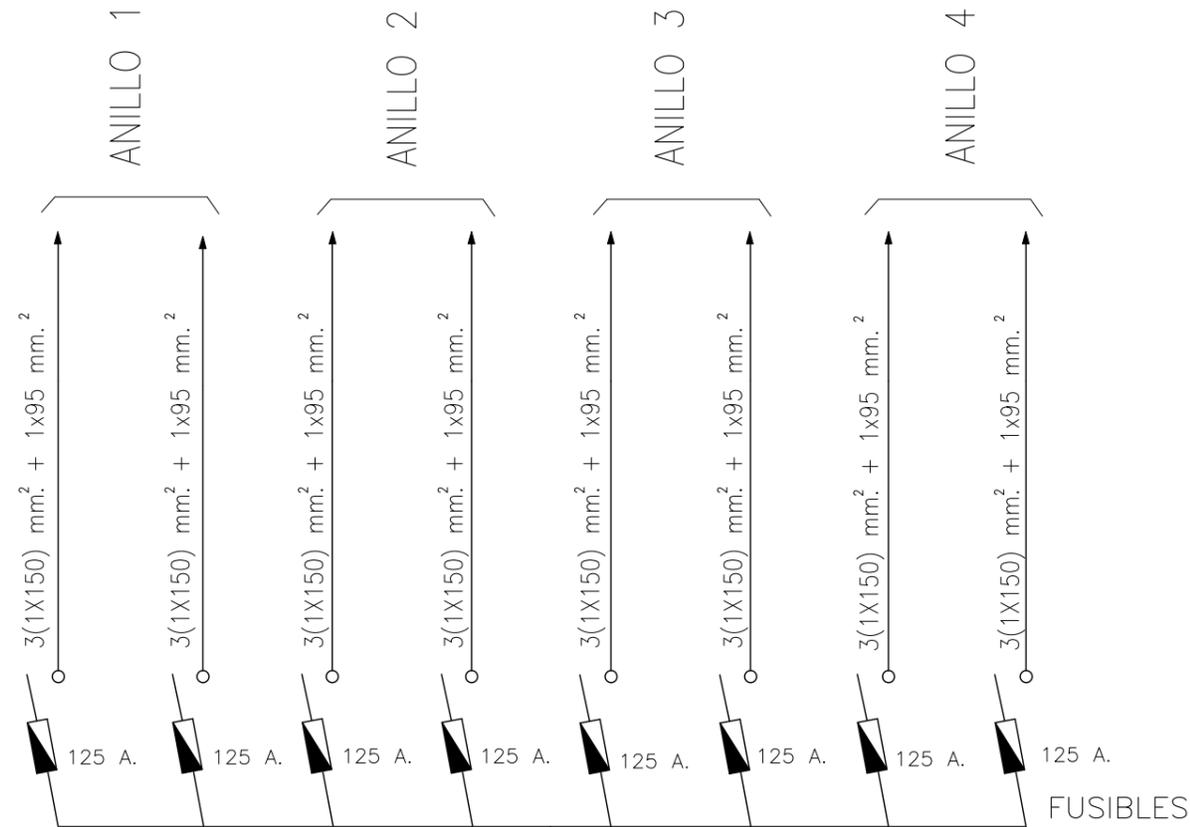
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (400 KVA.) PLAN PARCIAL CARTAGONOVA

PLANO N°:

ESCALA: S/E

FECHA: MAYO. 2018

TOMAS DE TIERRAS DEL C.T.

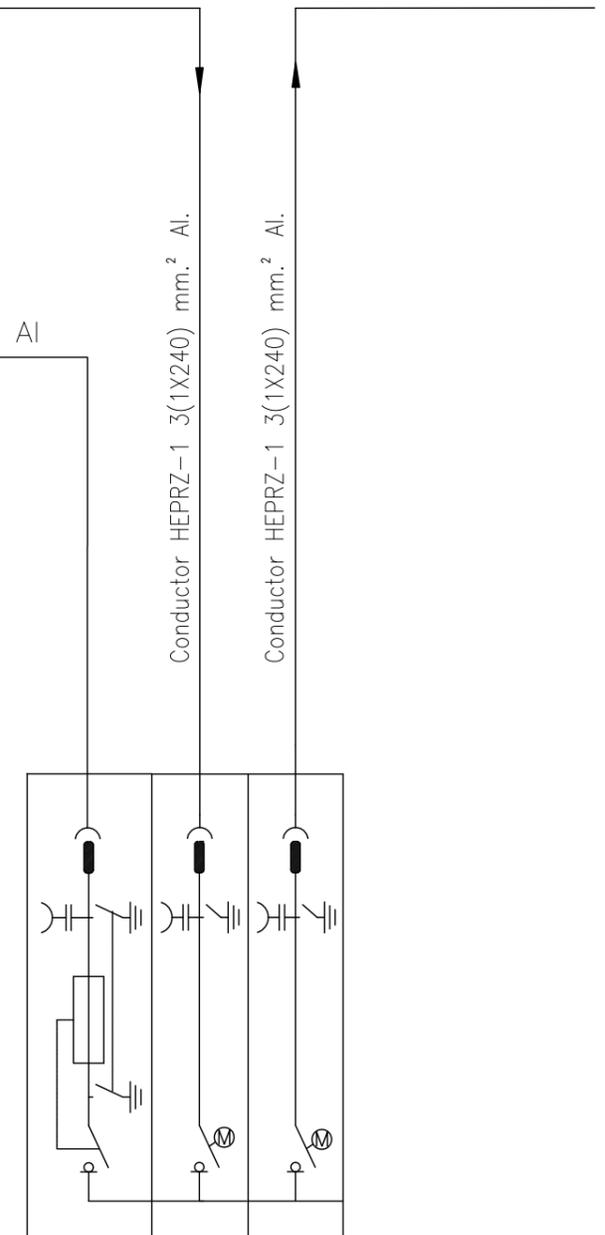
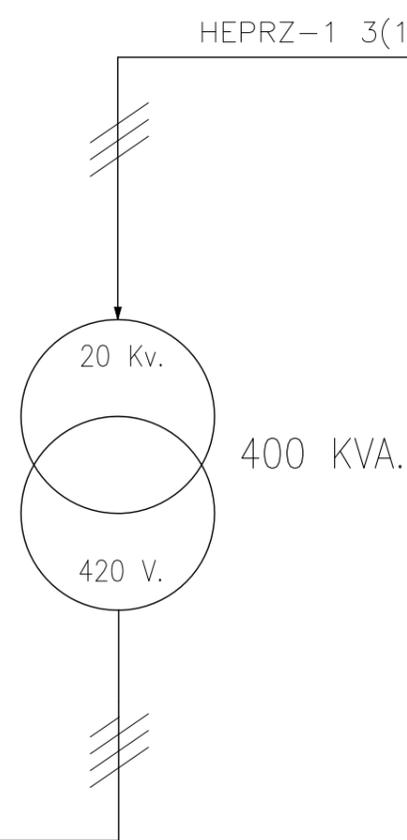


* CUADRO DE B.T. (8 SALIDAS)
Designación Iberdrola:
CBT-EAS-1600-8

Referencia PRONUTEC:
CBTO AS8 1600 8BTVC ID

1.600 A.

1x240 mm² Al (Etileno-Propileno)
4xFASE+3xNEUTRO



PROYECTO DE C.T. (400 KVA.) PARA ABASTECER A
VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN EL PROYECTO CARTAGONOVA

PLANO N°:

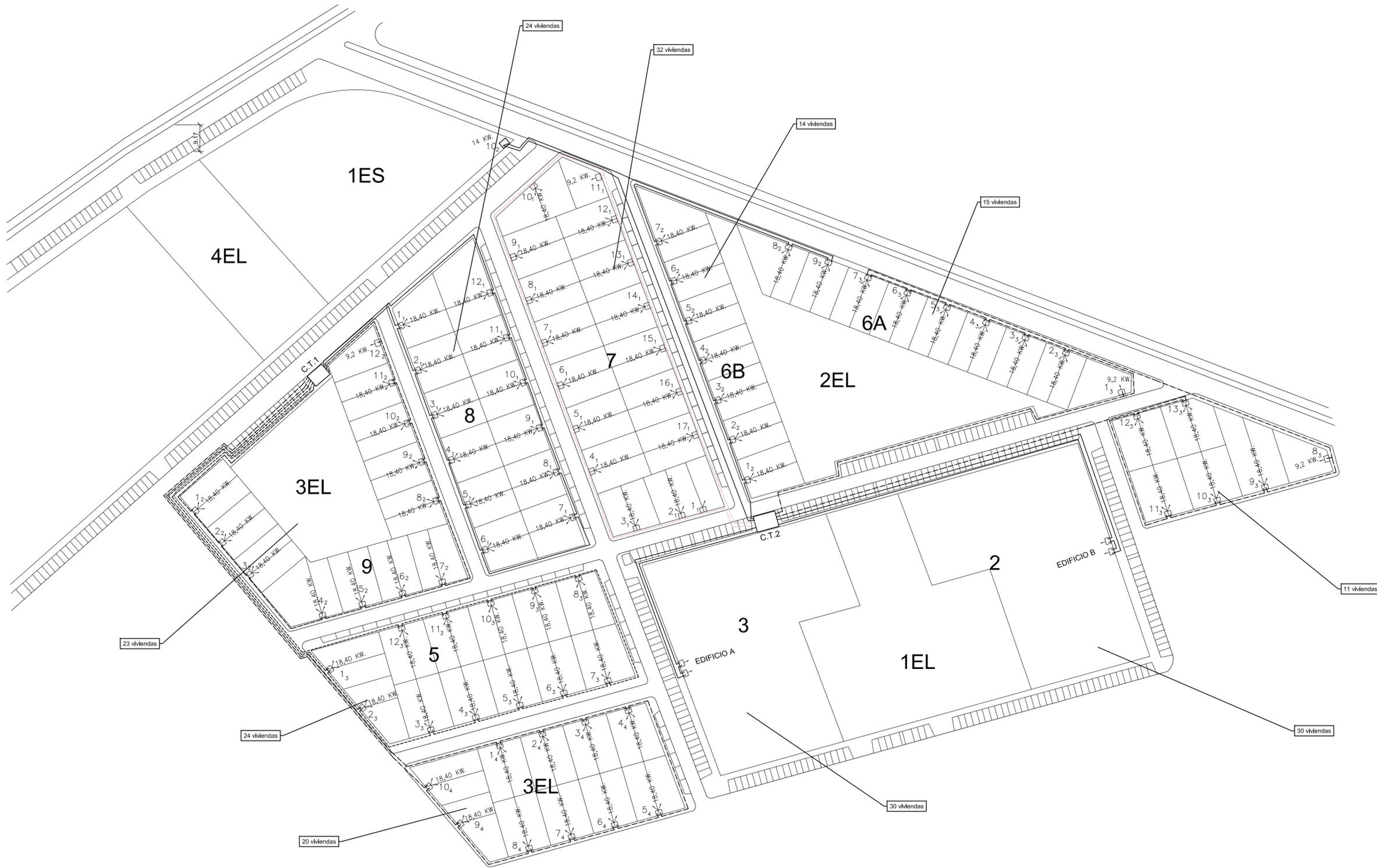
ESCALA: S/E

FECHA: MAYO. 2018

EL INGENIERO ELECTRICO:

ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACIÓN

ANEXO 2



PLAN PARCIAL CARTAGONOVA		
PLANO N°: 2	ESCALA: 1/1.000	FECHA: NOV.-2017
ALUMBRADO PÚBLICO		

CALCULO DE LÍNEAS DE BAJA TENSION EN ANILLO				C.T. N°1 ANILLO 1				
DATOS GENERALES:								
Tensión nominal :	400 voltios							
Conductor:	ALUMINIO	condt.=	35	m/ohm*mm2				
Caída admisible :	5 % s/Un =			20	voltios			
F.de potencia ..:	0,9							
SOLICITACIONES ADMISIBLES EN LÍNEAS								
Fusible =		125	160	200	250	315		
sección	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx		
3*95+1*50	175	207	156	0	0	0		
3*150+1*95	230	371	280	212	161	0		
3*240+1*150	305	570	429	326	247	0		
PUNTO	D(m)	L"A"	P(kW)	P*L"A"	Pac."A"	A/B	L"B"	P*L"B"
A-0							363	
1	44	44	9,20	404,8	9,20	A	319	2934,80
2	17	61	9,20	561,2	18,40	A	302	2778,40
3	17	78	9,20	717,6	27,60	A	285	2622,00
4	17	95	9,20	874,0	36,80	A	268	2465,60
5	17	112	9,20	1030,4	46,00	A	251	2309,20
6	17	129	9,20	1186,8	55,20	A	234	2152,80
7	54	183	9,20	1683,6	64,40	B	180	1656,00
8	17	200	9,20	1840,0	73,60	B	163	1499,60
9	17	217	9,20	1996,4	82,80	B	146	1343,20
10	17	234	9,20	2152,8	92,00	B	129	1186,80
11	17	251	9,20	2309,2	101,20	B	112	1030,40
12	17	268	9,20	2465,6	110,40	B	95	874,00
B-0	95	363						
Longitud del anillo (L) ...				363 mts				
Potencia total				110,4 kW				
Momento eléctrico en A				17222 kW*m				
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO CERRADO								
POTENCIA A TRAVÉS DE "A" ..				63,0 kW				
POTENCIA A TRAVÉS DE "B" ..				47,4 kW				
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO ABIERTO								
PUNTO	"A":	P	D	P*L	"B":	P	D	P*L
1		9,20	44	404,80		---	--	----
2		9,20	17	561,20		---	--	----
3		9,20	17	717,60		---	--	----
4		9,20	17	874,00		---	--	----
5		9,20	17	1030,40		---	--	----
6		9,20	17	1186,80		---	--	----
7		---	--	----		9,2	17	1656,0
8		---	--	----		9,2	17	1499,6
9		---	--	----		9,2	17	1343,2
10		---	--	----		9,2	17	1186,8
11		---	--	----		9,2	17	1030,4
12		---	--	----		9,2	95	874,0
Potencia ramal A :				55,2 kW	B :		55,2 kW	
Momento ramal A :				4774,8 kW*m	B :		7590 kW*m	
Longitud ramal A :				129 m	B :		180 m	
INTENSIDAD A :				88,5 amperios	B :		88,5 amperios	
SECCIÓN mínima A :				17,1 mm2	B :		27,1 mm2	
FUNCIONAMIENTO EN EMERGENCIA:				177,1 amperios				
I cál.:	88,5 amp. L cál.:			180 m Scál.:	27,1 mm2			
ELECCION DE SECCION								
Intensidad fusibles				125 amperios				
CONDUCTORES DE FASE				95 mm2				
CONDUCTOR DE NEUTRO				50 mm2				
Longitud total del anillo :				363 m				
L.conductores de fase(mts):				1089 de	95 mm2			
L.conductor de neutro(mts):				363 de	50 mm2			

CALCULO DE LINEAS DE BAJA TENSION EN ANILLO					C.T. Nº2 ANILLO 1				
DATOS GENERALES:									
Tensión nominal :	400 voltios								
Conductor:	ALUMINIO	condt.=	35	m/ohm*mm2					
Caída admisible :	5 % s/Un =				20	voltios			
F.de potencia ...:	0,9								
SOLICITACIONES ADMISIBLES EN LINEAS									
	Fusible =	125	160	200	250	315			
sección	I. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx			
3*95+1*50	175	207	156	0	0	0			
3*150+1*95	230	371	280	212	161	0			
3*240+1*150	305	570	429	326	247	0			
PUNTO	D(m)	L"A"	P(kW)	P*L"A"	Pac."A"	A/B	L"B"	P*L"B"	
A-0							390		
1	28	28	9,20	257,6	9,20	A	362	3330,40	
2	17	45	9,20	414,0	18,40	A	345	3174,00	
3	15	60	9,20	552,0	27,60	A	330	3036,00	
4	25	85	9,20	782,0	36,80	A	305	2806,00	
5	17	102	9,20	938,4	46,00	A	288	2649,60	
6	17	119	9,20	1094,8	55,20	A	271	2493,20	
7	17	136	9,20	1251,2	64,40	A	254	2336,80	
8	17	153	9,20	1407,6	73,60	A	237	2180,40	
9	17	170	9,20	1564,0	82,80	B	220	2024,00	
10	33	203	9,20	1867,6	92,00	B	187	1720,40	
11	36	239	9,20	2198,8	101,20	B	151	1389,20	
12	16	255	9,20	2346,0	110,40	B	135	1242,00	
13	17	272	9,20	2502,4	119,60	B	118	1085,60	
14	17	289	9,20	2658,8	128,80	B	101	929,20	
15	17	306	9,20	2815,2	138,00	B	84	772,80	
16	17	323	9,20	2971,6	147,20	B	67	616,40	
17	17	340	9,20	3128,0	156,40	B	50	460,00	
B-0	50	390							
Longitud del anillo (L) ...				390		mts			
Potencia total				156,4		kW			
Momento eléctrico en A				28750		kW*m			
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO CERRADO									
POTENCIA A TRAVÉS DE "A" ..				82,7		kW			
POTENCIA A TRAVÉS DE "B" ..				73,7		kW			
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO ABIERTO									
PUNTO	"A":	P	D	P*L	"B":	P	D	P*L	
1		9,20	28	257,60		---	--	----	
2		9,20	17	414,00		---	--	----	
3		9,20	15	552,00		---	--	----	
4		9,20	25	782,00		---	--	----	
5		9,20	17	938,40		---	--	----	
6		9,20	17	1094,80		---	--	----	
7		9,20	17	1251,20		---	--	----	
8		9,20	17	1407,60		---	--	----	
9		---	--	----		9,2	33	2024,0	
10		---	--	----		9,2	36	1720,4	
11		---	--	----		9,2	16	1389,2	
12		---	--	----		9,2	17	1242,0	
13		---	--	----		9,2	17	1085,6	
14		---	--	----		9,2	17	929,2	
15		---	--	----		9,2	17	772,8	
16		---	--	----		9,2	17	616,4	
17		---	--	----		9,2	50	460,0	
Potencia ramal A :		73,6		kW	B :		82,8 kW		
Momento ramal A :		6697,6		kW*m	B :		10239,6 kW*m		
Longitud ramal A :		153		m	B :		220 m		
INTENSIDAD A :		118,0		amperios	B :		132,8 amperios		
SECCIÓN mínima A :		23,9		mm2	B :		36,6 mm2		
FUNCIONAMIENTO EN EMERGENCIA:									
I cálc.:		132,8		amp. L cálc.:	220		m Scálc.:		
								36,6 mm2	
ELECCIÓN DE SECCIÓN									
Intensidad fusibles		160		amperios					
CONDUCTORES DE FASE		150		mm2					
CONDUCTOR DE NEUTRO		95		mm2					
Longitud total del anillo :		390		m					
L.conductores de fase(mts):		1170		de		150		mm2	
L.conductor de neutro(mts):		390		de		95		mm2	

CALCULO DE LÍNEAS DE BAJA TENSION EN ANILLO					C.T. N°1 ANILLO 2			
DATOS GENERALES:								
Tensión nominal :	400 voltios							
Conductor:	ALUMINIO	condt.=	35	m/ohm*mm2				
Caída admisible :	5	% s/Un =	20	voltios				
F.de potencia ...:	0,9							
SOLICITACIONES ADMISIBLES EN LÍNEAS								
	Fusible =	125	160	200	250	315		
sección	I. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx		
3*95+1*50	175	207	156	0	0	0		
3*150+1*95	230	371	280	212	161	0		
3*240+1*150	305	570	429	326	247	0		
PUNTO	D(m)	L "A"	P(kW)	P*L "A"	Pac. "A"	A/B	L "B"	P*L "B"
A-0							330	
1	63	63	9,20	579,6	9,20	A	267	2456,40
2	17	80	9,20	736,0	18,40	A	250	2300,00
3	17	97	9,20	892,4	27,60	A	233	2143,60
4	36	133	9,20	1223,6	36,80	A	197	1812,40
5	17	150	9,20	1380,0	46,00	A	180	1656,00
6	17	167	9,20	1536,4	55,20	B	163	1499,60
7	17	184	9,20	1692,8	64,40	B	146	1343,20
8	41	225	9,20	2070,0	73,60	B	105	966,00
9	17	242	9,20	2226,4	82,80	B	88	809,60
10	17	259	9,20	2382,8	92,00	B	71	653,20
11	17	276	9,20	2539,2	101,20	B	54	496,80
12	17	293	9,20	2695,6	110,40	B	37	340,40
B-0	37	330						
Longitud del anillo (L) ...					330	mts		
Potencia total					110,4	kW		
Momento eléctrico en A					19955	kW*m		
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO CERRADO								
POTENCIA A TRAVÉS DE "A" ..					49,9	kW		
POTENCIA A TRAVÉS DE "B" ..					60,5	kW		
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO ABIERTO								
PUNTO	"A":	P	D	P*L	"B":	P	D	P*L
1		9,20	63	579,60		---	--	----
2		9,20	17	736,00		---	--	----
3		9,20	17	892,40		---	--	----
4		9,20	36	1223,60		---	--	----
5		9,20	17	1380,00		---	--	----
6		---	--	----		9,2	17	1499,6
7		---	--	----		9,2	41	1343,2
8		---	--	----		9,2	17	966,0
9		---	--	----		9,2	17	809,6
10		---	--	----		9,2	17	653,2
11		---	--	----		9,2	17	496,8
12		---	--	----		9,2	37	340,4
Potencia ramal A :					46	kW	B :	64,4 kW
Momento ramal A :					4811,6	kW*m	B :	6108,8 kW*m
Longitud ramal A :					150	m	B :	163 m
INTENSIDAD A :					73,8	amperios	B :	103,3 amperios
SECCIÓN mínima A :					17,2	mm2	B :	21,8 mm2
FUNCIONAMIENTO EN EMERGENCIA:					177,1	amperios		
I cálc.:	103,3	amp.	L cálc.:	163	m	Scálc.:	21,8	mm2
ELECCIÓN DE SECCIÓN								
Intensidad fusibles					125	amperios		
CONDUCTORES DE FASE					95	mm2		
CONDUCTOR DE NEUTRO					50	mm2		
Longitud total del anillo :					330	m		
L.conductores de fase(mts):					990	de	95	mm2
L.conductor de neutro(mts):					330	de	50	mm2

CALCULO DE LINEAS DE BAJA TENSION EN ANILLO						C.T. N°2 ANILLO 2		
DATOS GENERALES:								
Tensión nominal : 400 voltios								
Conductor: ALUMINIO cond.= 35 m/ohm*mm2								
Caída admisible : 5 % s/Un = 20 voltios								
F.de potencia ...: 0,9								
SOLICITACIONES ADMISIBLES EN LINEAS								
Fusible = 125 160 200 250 315								
sección I. máx L. máx L. máx L. máx L. máx L. máx								
3*95+1*50 175 207 156 0 0 0								
3*150+1*95 230 371 280 212 161 0								
3*240+1*150 305 570 429 326 247 0								
PUNTO D(m) L"A" P(kW) P*L"A" Pac."A" A/B L"B" P*L"B"								
A-0 18 525								
1 168 168 14,08 2365,4 14,08 A 357 5026,56								
2 113 281 9,20 2585,2 23,28 A 244 2244,80								
3 17 298 9,20 2741,6 32,48 B 227 2088,40								
4 77 375 9,20 3450,0 41,68 B 150 1380,00								
5 47 422 9,20 3882,4 50,88 B 103 947,60								
6 17 439 9,20 4038,8 60,08 B 86 791,20								
7 17 456 9,20 4195,2 69,28 B 69 634,80								
8 17 473 9,20 4351,6 78,48 B 52 478,40								
9 17 490 9,20 4508,0 87,68 B 35 322,00								
10 17 507 9,20 4664,4 96,88 B 18 165,60								
B-0 18 525								
Longitud del anillo (L) ... 525 mts								
Potencia total 96,88 kW								
Momento eléctrico en A 36783 kW*m								
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO CERRADO								
POTENCIA A TRAVÉS DE "A" .. 26,8 kW								
POTENCIA A TRAVÉS DE "B" .. 70,1 kW								
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO ABIERTO								
PUNTO "A": P D P*L "B": P D P*L								
1 14,08 168 2365,44 --- -- ---								
2 9,20 113 2585,20 --- -- ---								
3 --- -- --- 9,2 77 2088,4								
4 --- -- --- 9,2 47 1380,0								
5 --- -- --- 9,2 17 947,6								
6 --- -- --- 9,2 17 791,2								
7 --- -- --- 9,2 17 634,8								
8 --- -- --- 9,2 17 478,4								
9 --- -- --- 9,2 17 322,0								
10 --- -- --- 9,2 18 165,6								
Potencia ramal A : 23,28 kW B : 73,6 kW								
Momento ramal A : 4950,64 kW*m B : 6808 kW*m								
Longitud ramal A : 281 m B : 227 m								
INTENSIDAD A : 37,3 amperios B : 118,0 amperios								
SECCIÓN mínima A : 17,7 mm2 B : 24,3 mm2								
FUNCIONAMIENTO EN EMERGENCIA: 155,4 amperios								
I cál.: 118,0 amp. L cál.: 281 m Scál.: 24,3 mm2								
ELECCIÓN DE SECCIÓN								
Intensidad fusibles: 125 amperios								
CONDUCTORES DE FASE: 150 mm2								
CONDUCTOR DE NEUTRO: 95 mm2								
Longitud total del anillo : 525 m								
L.conductores de fase(mts): 1575 de 150 mm2								
L.conductor de neutro(mts): 525 de 95 mm2								

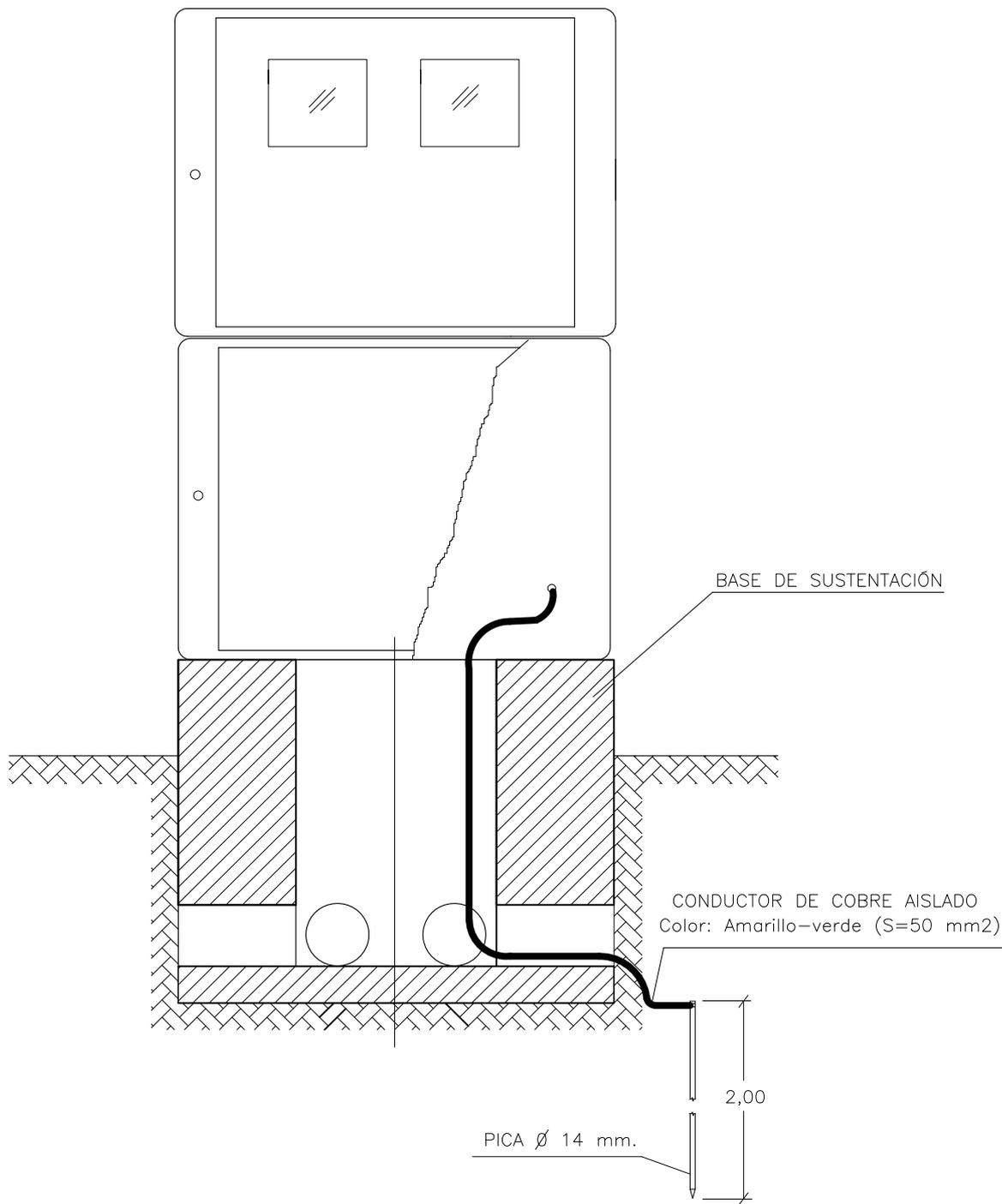
CALCULO DE LÍNEAS DE BAJA TENSION EN ANILLO					C.T. N°1 ANILLO 3			
DATOS GENERALES:								
Tensión nominal :	400 voltios							
Conductor:	ALUMINIO	condt.=	35	m/ohm*mm2				
Caída admisible :	5	% s/Un =	20	voltios				
F.de potencia ...:	0,9							
SOLICITACIONES ADMISIBLES EN LÍNEAS								
Fusible =		125	160	200	250	315		
sección	I. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx		
3*95+1*50	175	207	156	0	0	0		
3*150+1*95	230	371	280	212	161	0		
3*240+1*150	305	570	429	326	247	0		
PUNTO D(m) L"A" P(kW) P*L"A" Pac."A" A/B L"B" P*L"B"								
A-0							565	
1	143	143	9,20	1315,6	9,20	A	422	3882,40
2	17	160	9,20	1472,0	18,40	A	405	3726,00
3	34	194	9,20	1784,8	27,60	A	371	3413,20
4	17	211	9,20	1941,2	36,80	A	354	3256,80
5	17	228	9,20	2097,6	46,00	A	337	3100,40
6	17	245	9,20	2254,0	55,20	A	320	2944,00
7	17	262	9,20	2410,4	64,40	B	303	2787,60
8	64	326	9,20	2999,2	73,60	B	239	2198,80
9	17	343	9,20	3155,6	82,80	B	222	2042,40
10	17	360	9,20	3312,0	92,00	B	205	1886,00
11	17	377	9,20	3468,4	101,20	B	188	1729,60
12	17	394	9,20	3624,8	110,40	B	171	1573,20
B-0	171	565						
Longitud del anillo (L) ...				565 mts				
Potencia total				110,4 kW				
Momento eléctrico en A				29836 kW*m				
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO CERRADO								
POTENCIA A TRAVÉS DE "A" ..				57,6 kW				
POTENCIA A TRAVÉS DE "B" ..				52,8 kW				
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO ABIERTO								
PUNTO	"A":	P	D	P*L	"B":	P	D	P*L
1		9,20	143	1315,60		---	--	----
2		9,20	17	1472,00		---	--	----
3		9,20	34	1784,80		---	--	----
4		9,20	17	1941,20		---	--	----
5		9,20	17	2097,60		---	--	----
6		9,20	17	2254,00		---	--	----
7		---	--	----		9,2	64	2787,6
8		---	--	----		9,2	17	2198,8
9		---	--	----		9,2	17	2042,4
10		---	--	----		9,2	17	1886,0
11		---	--	----		9,2	17	1729,6
12		---	--	----		9,2	171	1573,2
Potencia ramal A :				55,2 kW	B :		55,2 kW	
Momento ramal A :				10865,2 kW*m	B :		12217,6 kW*m	
Longitud ramal A :				245 m	B :		303 m	
INTENSIDAD A :				88,5 amperios	B :		88,5 amperios	
SECCIÓN mínima A :				38,8 mm2	B :		43,6 mm2	
FUNCIONAMIENTO EN EMERGENCIA:					177,1 amperios			
I cálc.:	88,5 amp.		L cálc.:	303 m		Scálc.:	43,6 mm2	
ELECCIÓN DE SECCIÓN								
Intensidad fusibles				125 amperios				
CONDUCTORES DE FASE				150 mm2				
CONDUCTOR DE NEUTRO				95 mm2				
Longitud total del anillo :				565 m				
L.conductores de fase(mts):				1695 de		150 mm2		
L.conductor de neutro(mts):				565 de		95 mm2		

CALCULO DE LINEAS DE BAJA TENSION EN ANILLO				C.T. N°2 ANILLO 3					
DATOS GENERALES:									
Tensión nominal :			400	voltios					
Conductor		ALUMINIO	condt.=	35	m/ohm*mm2				
Caída admisible :		5	% s/Un =	20	voltios				
F.de potencia ...:		0,9							
SOLICITACIONES ADMISIBLES EN LINEAS									
Fusible = 125 160 200 250 315									
sección	I. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx			
3*95+1*50	175	207	156	0	0	0			
3*150+1*95	230	371	280	212	161	0			
3*240+1*150	305	570	429	326	247	0			
PUNTO	D(m)	L"A"	P(kW)	P*L"A"	Pac."A"	A/B	L"B"	P*L"B"	
A-0							696		
1	125	125	9,20	1150,0	9,20	A	571	5253,20	
2	34	159	9,20	1462,8	18,40	A	537	4940,40	
3	17	176	9,20	1619,2	27,60	A	520	4784,00	
4	17	193	9,20	1775,6	36,80	A	503	4627,60	
5	17	210	9,20	1932,0	46,00	A	486	4471,20	
6	17	227	9,20	2088,4	55,20	A	469	4314,80	
7	17	244	9,20	2244,8	64,40	B	452	4158,40	
8	171	415	9,20	3818,0	73,60	B	281	2585,20	
9	32	447	9,20	4112,4	82,80	B	249	2290,80	
10	17	464	9,20	4268,8	92,00	B	232	2134,40	
11	17	481	9,20	4425,2	101,20	B	215	1978,00	
12	50	531	9,20	4885,2	110,40	B	165	1518,00	
13	17	548	9,20	5041,6	119,60	B	148	1361,60	
B-0	148	696							
Longitud del anillo (L) ...				696	mts				
Potencia total				119,6	kW				
Momento eléctrico en A				38824	kW*m				
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO CERRADO									
POTENCIA A TRAVÉS DE "A" ..				63,8	kW				
POTENCIA A TRAVÉS DE "B" ..				55,8	kW				
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO ABIERTO									
PUNTO	"A":	P	D	P*L	"B":	P	D	P*L	
1		9,20	125	1150,00		---	--	----	
2		9,20	34	1462,80		---	--	----	
3		9,20	17	1619,20		---	--	----	
4		9,20	17	1775,60		---	--	----	
5		9,20	17	1932,00		---	--	----	
6		9,20	17	2088,40		---	--	----	
7		---	--	----		9,2	171	4158,4	
8		---	--	----		9,2	32	2585,2	
9		---	--	----		9,2	17	2290,8	
10		---	--	----		9,2	17	2134,4	
11		---	--	----		9,2	50	1978,0	
12		---	--	----		9,2	17	1518,0	
13		---	--	----		9,2	148	1361,6	
Potencia ramal A :				55,2	kW	B :	64,4	kW	
Momento ramal A :				10028	kW*m	B :	16026,4	kW*m	
Longitud ramal A :				227	m	B :	452	m	
INTENSIDAD A :				88,5	amperios	B :	103,3	amperios	
SECCIÓN mínima A :				35,8	mm2	B :	57,2	mm2	
FUNCIONAMIENTO EN EMERGENCIA:				191,8	amperios				
I cálc.:		103,3	amp.	L cálc.:	452	m	Scálc.:	57,2	mm2
ELECCIÓN DE SECCIÓN									
Intensidad fusibles				125	amperios				
CONDUCTORES DE FASE				240	mm2				
CONDUCTOR DE NEUTRO				150	mm2				
Longitud total del anillo :				696	m				
L.conductores de fase(mts):				2088	de	240	mm2		
L.conductor de neutro(mts):				696	de	150	mm2		

CALCULO DE LINEAS DE BAJA TENSION EN ANILLO						C.T. N°1 ANILLO 4		
DATOS GENERALES:								
Tensión nominal : 400 voltios								
Conductor: ALUMINIO cond. = 35 m/ohm*mm2								
Caída admisible : 5 % s/Un = 20 voltios								
F.de potencia ...: 0,9								
SOLICITACIONES ADMISIBLES EN LINEAS								
Fusible = 125 160 200 250 315								
sección I. máx L. máx L. máx L. máx L. máx L. máx								
3*95+1*50 175 207 156 0 0 0								
3*150+1*95 230 371 280 212 161 0								
3*240+1*150 305 570 429 326 247 0								
PUNTO D(m) L"A" P(kW) P*L"A" Pac."A" A/B L"B" P*L"B"								
A-0 200 598								
1 224 224 9,20 2060,8 9,20 A 374 3440,80								
2 17 241 9,20 2217,2 18,40 A 357 3284,40								
3 17 258 9,20 2373,6 27,60 A 340 3128,00								
4 17 275 9,20 2530,0 36,80 A 323 2971,60								
5 18 293 9,20 2695,6 46,00 B 305 2806,00								
6 19 312 9,20 2870,4 55,20 B 286 2631,20								
7 20 332 9,20 3054,4 64,40 B 266 2447,20								
8 21 353 9,20 3247,6 73,60 B 245 2254,00								
9 22 375 9,20 3450,0 82,80 B 223 2051,60								
10 23 398 9,20 3661,6 92,00 B 200 1840,00								
B-0 200 598								
Longitud del anillo (L) ... 598 mts								
Potencia total 92 kW								
Momento eléctrico en A 28161 kW*m								
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO CERRADO								
POTENCIA A TRAVÉS DE "A" .. 44,9 kW								
POTENCIA A TRAVÉS DE "B" .. 47,1 kW								
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO ABIERTO								
PUNTO "A": P D P*L "B": P D P*L								
1 9,20 224 2060,80 --- -- ----								
2 9,20 17 2217,20 --- -- ----								
3 9,20 17 2373,60 --- -- ----								
4 9,20 17 2530,00 --- -- ----								
5 --- -- ---- 9,2 19 2806,0								
6 --- -- ---- 9,2 20 2631,2								
7 --- -- ---- 9,2 21 2447,2								
8 --- -- ---- 9,2 22 2254,0								
9 --- -- ---- 9,2 23 2051,6								
10 --- -- ---- 9,2 200 1840,0								
Potencia ramal A : 36,8 kW B : 55,2 kW								
Momento ramal A : 9181,6 kW*m B : 14030 kW*m								
Longitud ramal A : 275 m B : 305 m								
INTENSIDAD A : 59,0 amperios B : 88,5 amperios								
SECCIÓN mínima A : 32,8 mm2 B : 50,1 mm2								
FUNCIONAMIENTO EN EMERGENCIA: 147,5 amperios								
I cál.: 88,5 amp. L cál.: 305 m Scál.: 50,1 mm2								
ELECCIÓN DE SECCIÓN								
Intensidad fusibles: 125 amperios								
CONDUCTORES DE FASE: 150 mm2								
CONDUCTOR DE NEUTRO: 95 mm2								
Longitud total del anillo : 598 m								
L.conductores de fase(mts): 1794 de 150 mm2								
L.conductor de neutro(mts): 598 de 95 mm2								

CALCULO DE LINEAS DE BAJA TENSION EN ANILLO					C.T. N°2 ANILLO 4			
DATOS GENERALES:								
Tensión nominal :			400	voltios				
Conductor		ALUMINIO	condt.=	35	m/ohm*mm2			
Caída admisible :		5	% s/Un =	20	voltios			
F.de potencia ...:		0,9						
SOLICITACIONES ADMISIBLES EN LINEAS								
	Fusible =	125	160	200	250	315		
sección	I. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx		
3*95+1*50	175	207	156	0	0	0		
3*150+1*95	230	371	280	212	161	0		
3*240+1*150	305	570	429	326	247	0		
PUNTO	D(m)	L"A"	P(kW)	P*L"A"	Pac."A"	A/B	L"B"	P*L"B"
A-0							170	
1	84	84	146,00	12264,0	146,00	A	86	12556,00
2	1	85	149,30	12690,5	295,30	B	85	12690,50
B-0	85	170						
	Longitud del anillo (L) ...				170	mts		
	Potencia total				295,3	kW		
	Momento eléctrico en A				24955	kW*m		
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO CERRADO								
	POTENCIA A TRAVÉS DE "A" ..				148,5	kW		
	POTENCIA A TRAVÉS DE "B" ..				146,8	kW		
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO ABIERTO								
PUNTO	"A":	P	D	P*L	"B":	P	D	P*L
		-						
1		146,00	84	12264,00		---	--	----
2		---	--	----		149,3	85	12690,5
B-0		0,00	85	0,00		0,0	0	0,0
	Potencia ramal A :			146	kW	B :	149,3	kW
	Momento ramal A :			12264	kW*m	B :	12690,5	kW*m
	Longitud ramal A :			84	m	B :	85	m
	INTENSIDAD A :			234,1	amperios	B :	239,4	amperios
	SECCIÓN mínima A :			43,8	mm2	B :	45,3	mm2
FUNCIONAMIENTO EN EMERGENCIA:					473,6	amperios		
I cálc.:	239,4	amp.	L cálc.:	85	m	Scálc.:	45,3	mm2
ELECCIÓN DE SECCIÓN								
	Intensidad fusibles			250	amperios			
	CONDUCTORES DE FASE			150	mm2			
	CONDUCTOR DE NEUTRO			95	mm2			
	Longitud total del anillo :			170	m			
	L.conductores de fase(mts):			510	de	150	mm2	
	L.conductor de neutro(mts):			170	de	95	mm2	

CALCULO DE LINEAS DE BAJA TENSION EN ANILLO					C.T. N°2 ANILLO 5			
DATOS GENERALES:								
Tensión nominal :			400	voltios				
Conductor		ALUMINIO	condt.=	35	m/ohm*mm2			
Caída admisible :		5	% s/Un =	20	voltios			
F.de potencia ...:		0,9						
SOLICITACIONES ADMISIBLES EN LINEAS								
		Fusible =	125	160	200	250	315	
sección		I. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx	L. máx	
3*95+1*50		175	207	156	0	0	0	
3*150+1*95		230	371	280	212	161	0	
3*240+1*150		305	570	429	326	247	0	
PUNTO	D(m)	L"A"	P(kW)	P*L"A"	Pac."A"	A/B	L"B"	P*L"B"
A-0							310	
1	154	154	150,00	23100,0	150,00	A	156	23400,00
2	1	155	149,30	23141,5	299,30	B	155	23141,50
B-0	155	310						
					310	mts		
					299,3	kW		
					46242	kW*m		
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO CERRADO								
					150,1	kW		
					149,2	kW		
FUNCIONAMIENTO EN ANILLO ABIERTO								
PUNTO	"A":	P	D	P*L	"B":	P	D	P*L
		-						
1		150,00	154	23100,00		---	--	----
2		---	--	----		149,3	155	23141,5
B-0		0,00	155	0,00		0,0	0	0,0
		Potencia ramal A :		150	kW	B :	149,3	kW
		Momento ramal A :		23100	kW*m	B :	23141,5	kW*m
		Longitud ramal A :		154	m	B :	155	m
		INTENSIDAD A :		240,6	amperios	B :	239,4	amperios
		SECCIÓN mínima A :		82,5	mm2	B :	82,6	mm2
FUNCIONAMIENTO EN EMERGENCIA:					480,0	amperios		
I cálc.:		240,6	amp.	L cálc.:	155	m	Scálc.:	82,6
ELECCIÓN DE SECCIÓN								
		Intensidad fusibles		250	amperios			
		CONDUCTORES DE FASE		150	mm2			
		CONDUCTOR DE NEUTRO		95	mm2			
		Longitud total del anillo :		310	m			
		L.conductores de fase(mts):		930	de	150	mm2	
		L.conductor de neutro(mts):		310	de	95	mm2	



LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO SE HARÁ EN TODOS LOS ARMARIO

DETALLE ZANJA URBANIZACION PLAN PARCIAL CARTAGONOVA
PROYECTO DE RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

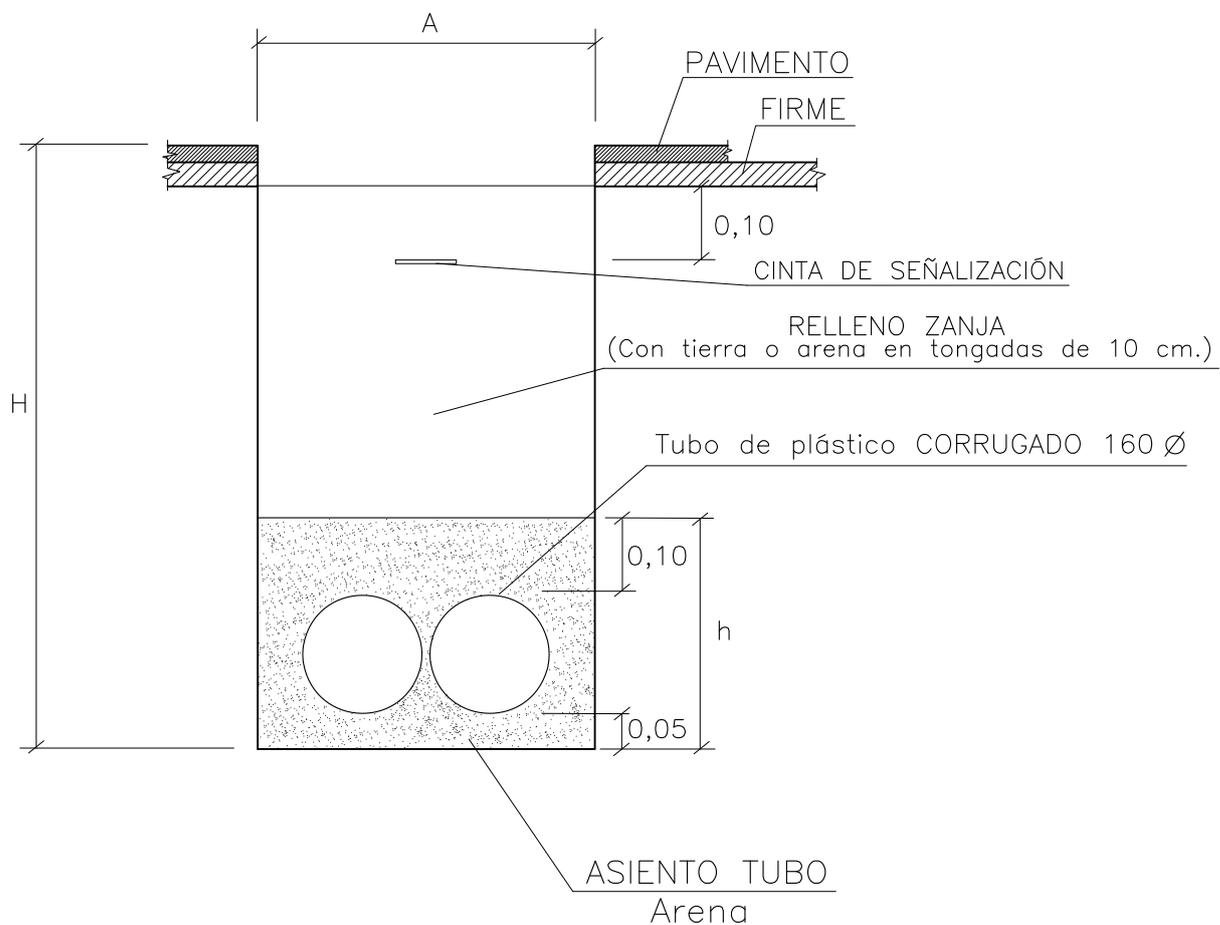
PLANO N°: 9

ESCALA: 1/10

FECHA: MAYO-2018

EL INGENIERO ELECTRICO:

PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO



N° de TUBOS B.T.	Anchura (A)	Profundidad zanja (H)	Altura del asiento (h)	Cinta de señalización cable
1	0,35	0,70	0,30	1
2	0,35			

DETALLE ZANJA URBANIZACION PLAN PARCIAL CARTAGONOVA
 PROYECTO DE RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

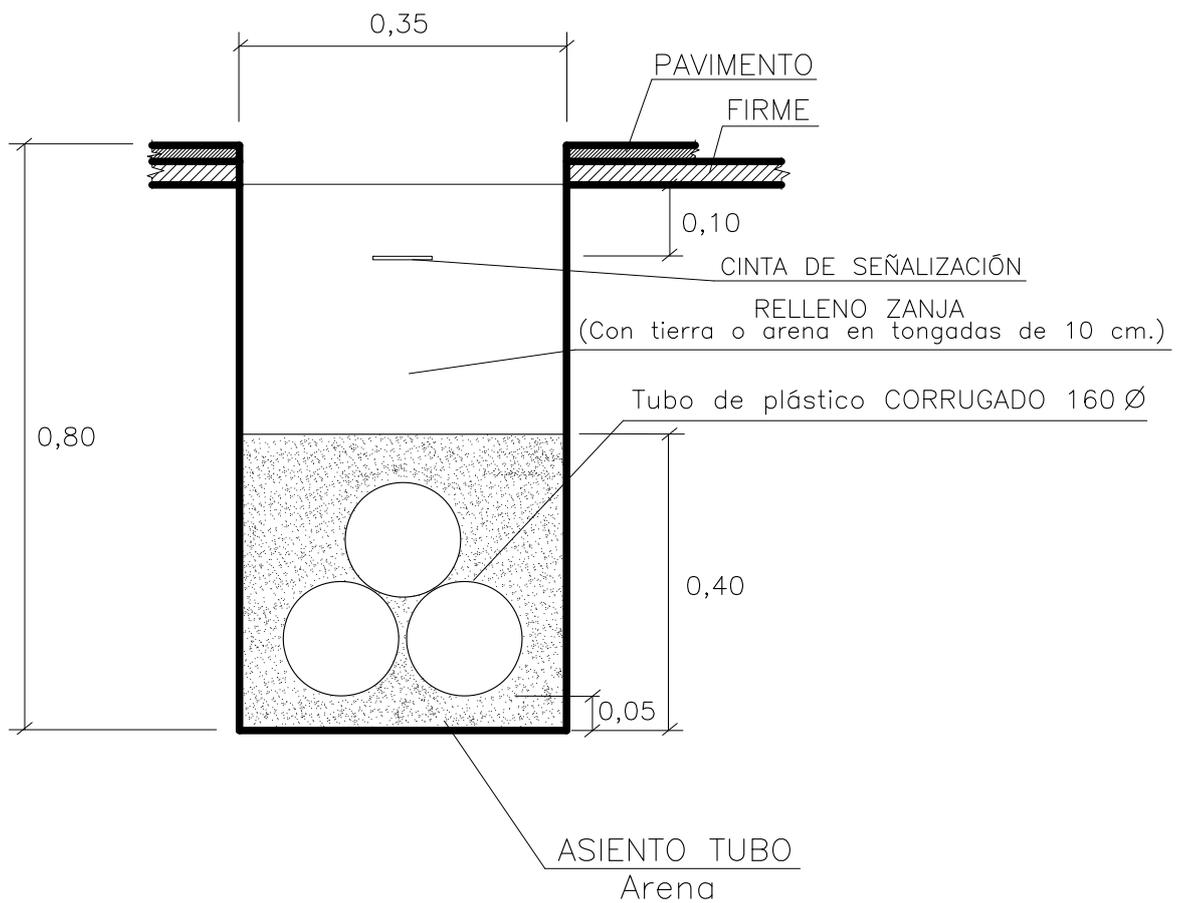
PLANO N°:

ESCALA: S/E

FECHA: MAYO 2018

EL INGENIERO ELECTRICO:

ZANJA DE CANALIZACION ENTUBADA
 PARA 1 y 2 LÍNEAS DE B.T.



DETALLE ZANJA URBANIZACION PLAN PARCIAL CARTAGONOVA
PROYECTO DE RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

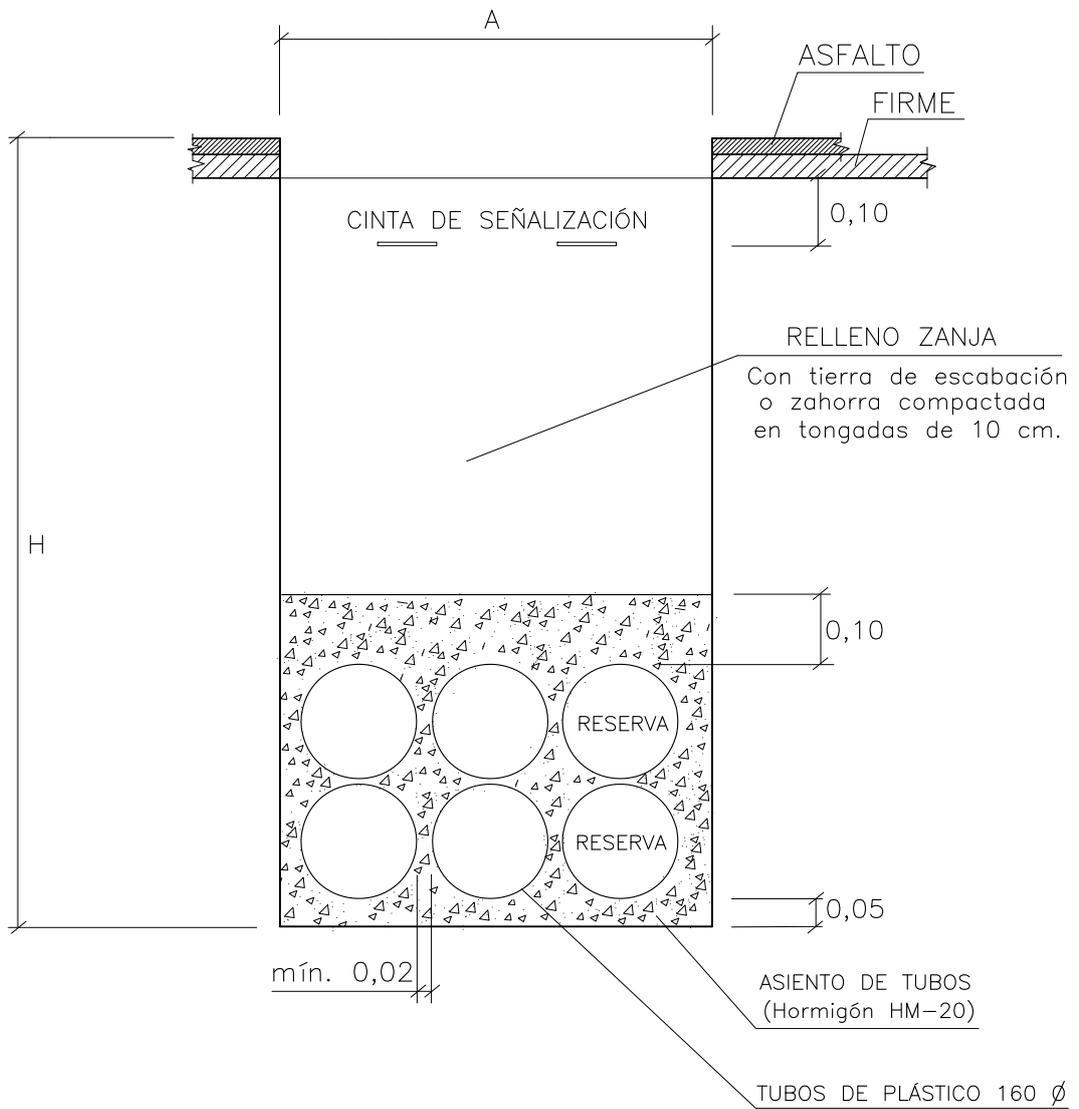
PLANO N°:

ESCALA: **S/E**

FECHA: MAYO 2018

EL INGENIERO ELECTRICO:

ZANJA DE CANALIZACION ENTUBADA
PARA 3 LÍNEAS DE B.T.



N° de TUBOS B.T.	Anchura (A)	Profundidad zanja (H)	Cinta de señalización cable
3 (2+1R)	0,35	0,90	2
6 (4+2R)	0,50	1,00	

NOTA.— Los tubos ocupados por cables, serán sellados mediante espuma de poliuretano. Los tubos libres serán taponados según Norma Iberdrola.

DETALLE ZANJA URBANIZACION PLAN PARCIAL CARTAGONOVA
 PROYECTO DE RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

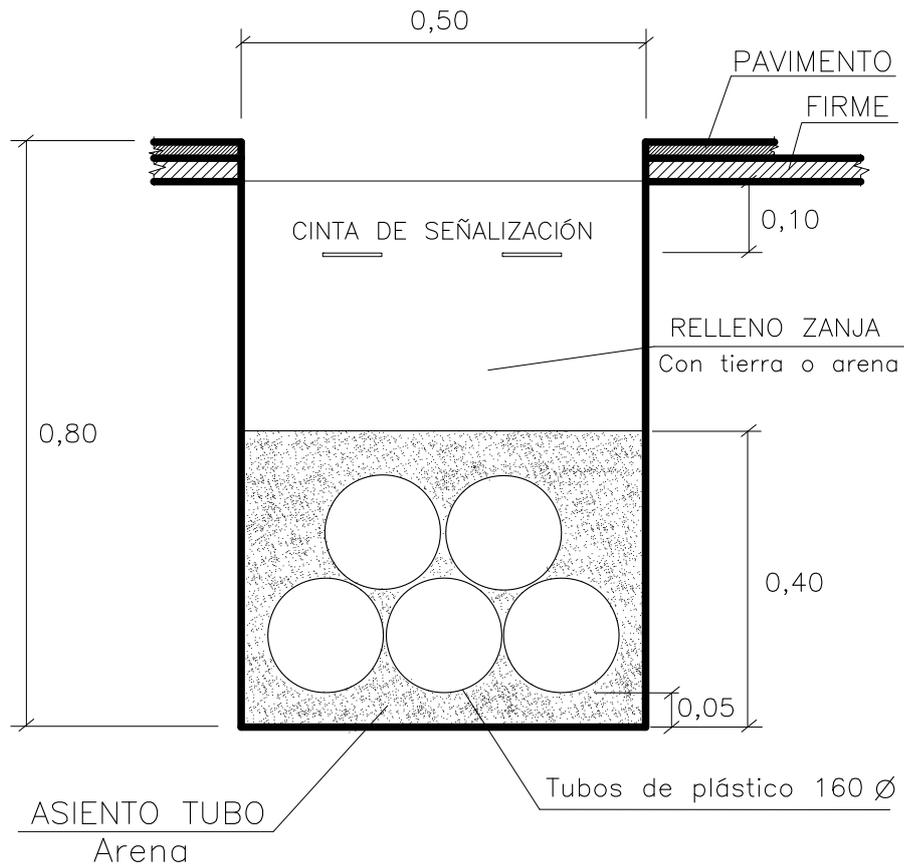
PLANO N°:

ESCALA: **S/E**

FECHA: MAYO 2018

EL INGENIERO ELECTRICO:

ZANJA EN CRUCE DE CALZADA PARA
 2-4 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE B.T.



DETALLE ZANJA URBANIZACION PLAN PARCIAL CARTAGONOVA
 PROYECTO DE RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

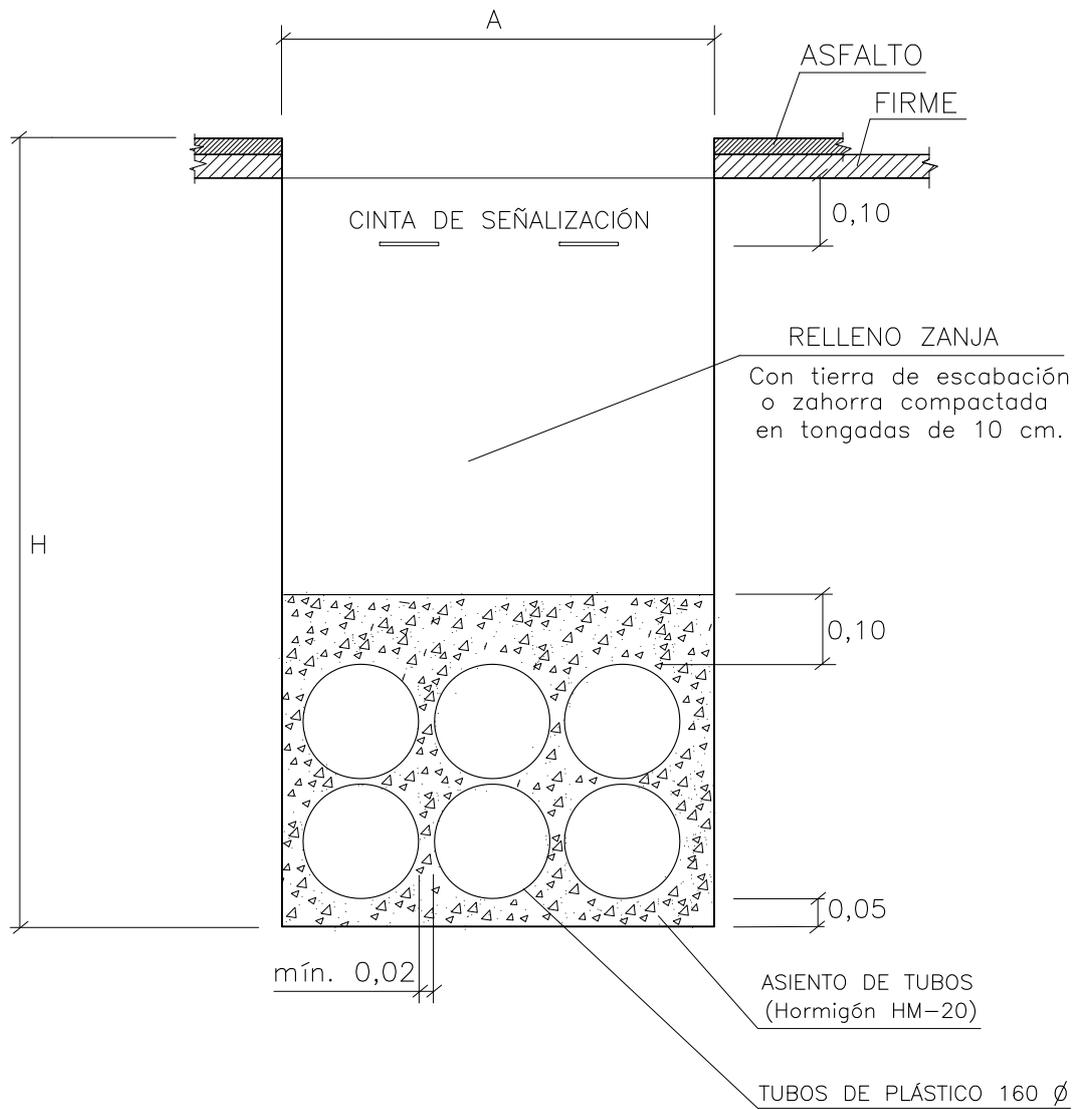
PLANO N°:

ESCALA: **S/E**

FECHA: MAYO 2018

EL INGENIERO ELECTRICO:

ZANJA DE CANALIZACION ENTUBADA
 PARA 5 LÍNEAS DE B.T.



N° de TUBOS B.T.	Anchura (A)	Profundidad zanja (H)	Cinta de señalización cable
3 (2+1R)	0,35	0,90	2
6 (4+2R)	0,50	1,00	

NOTA.— Los tubos ocupados por cables, serán sellados mediante espuma de poliuretano. Los tubos libres serán taponados según Norma Iberdrola.

DETALLE ZANJA URBANIZACION PLAN PARCIAL CARTAGONOVA
 PROYECTO DE RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

PLANO N°:

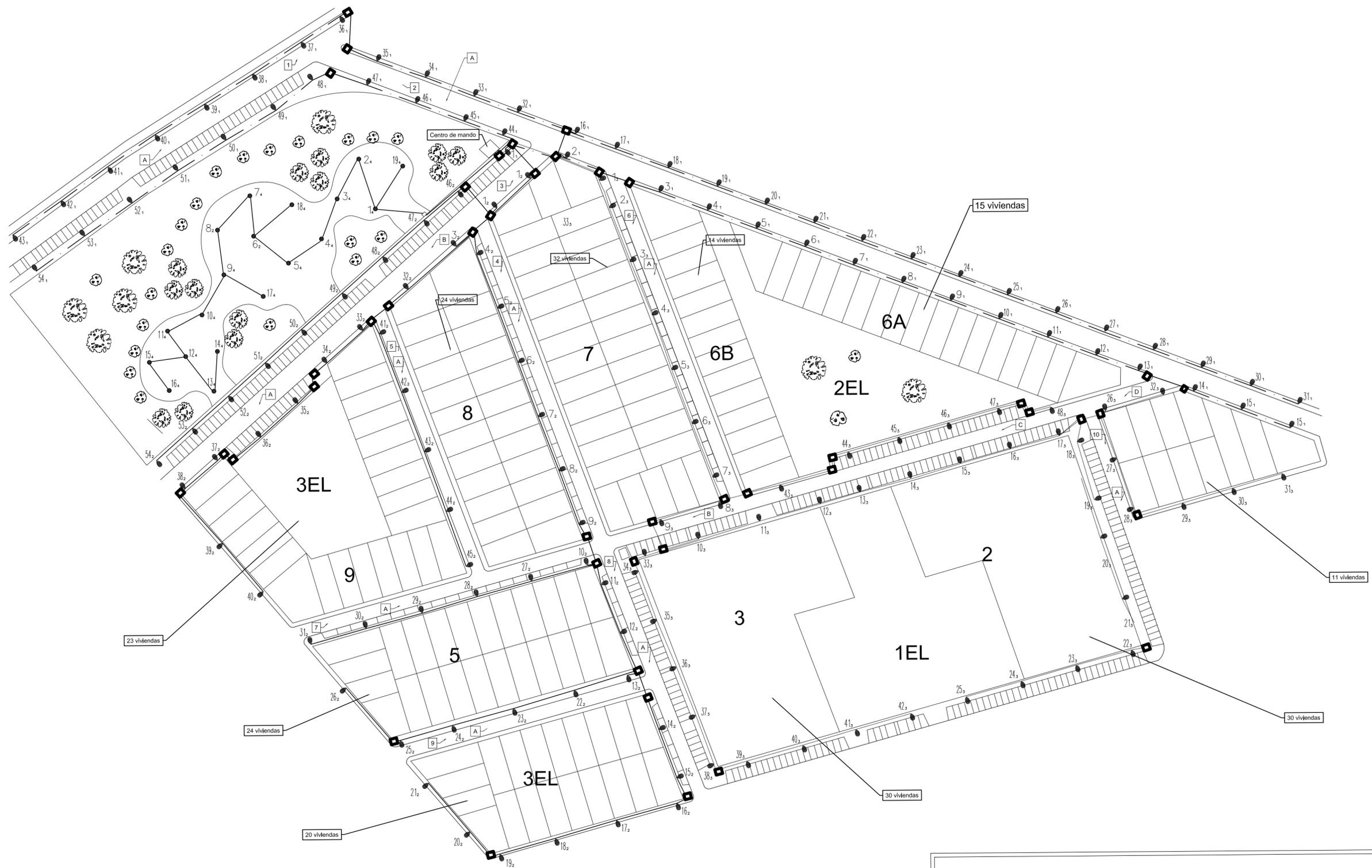
ESCALA: **S/E**

FECHA: MAYO 2018

EL INGENIERO ELECTRICO:

ZANJA EN CRUCE DE CALZADA PARA
 2-6 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE B.T.

ANEXO 3



PLAN PARCIAL CARTAGONOVA

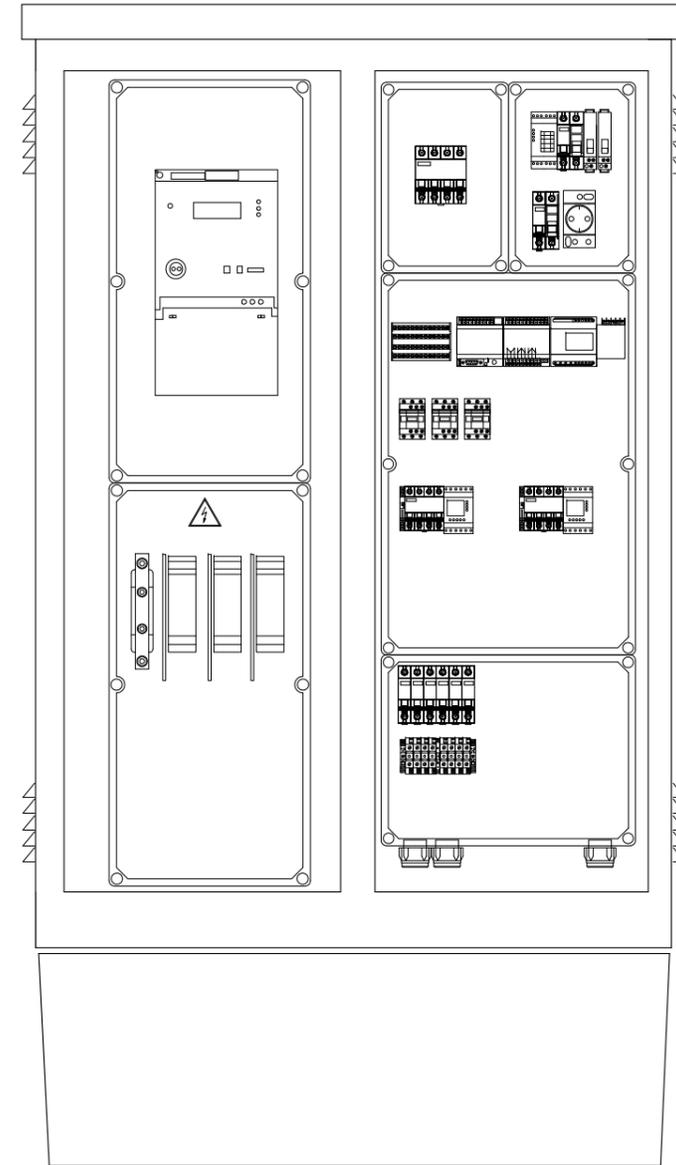
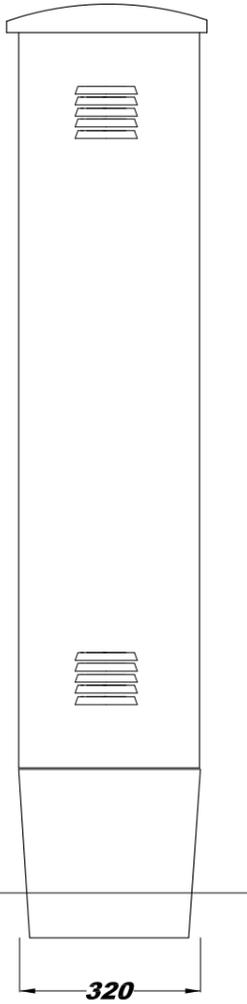
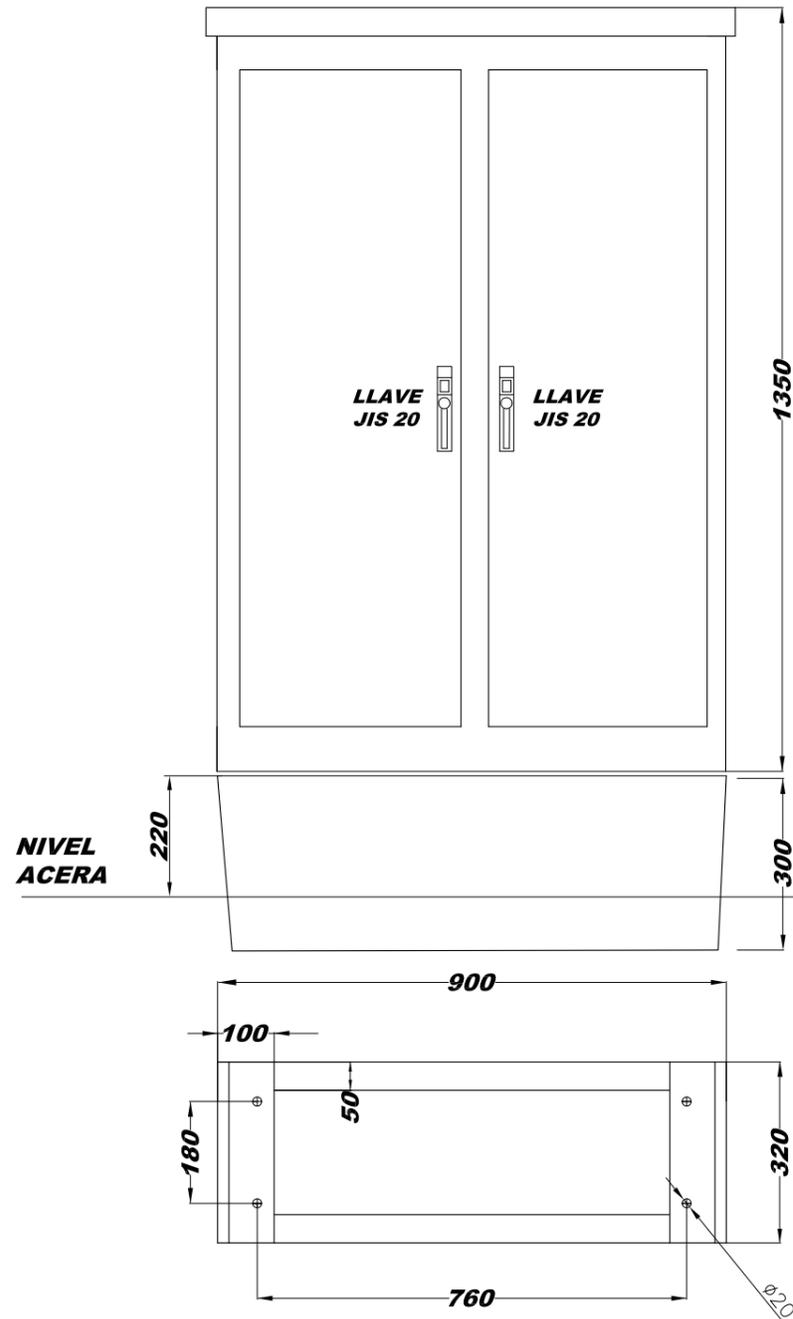
PLANO N°: 2

ESCALA: 1/1.000

FECHA: NOV.-2017

ALUMBRADO PÚBLICO

ARMARIO DE ACERO INOX. AISI-304 PINTADO RAL-7032



ALUMBRADO PUBLICO URBANIZACIÓN "PLAN PARCIAL CARTAGONOVA"

PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

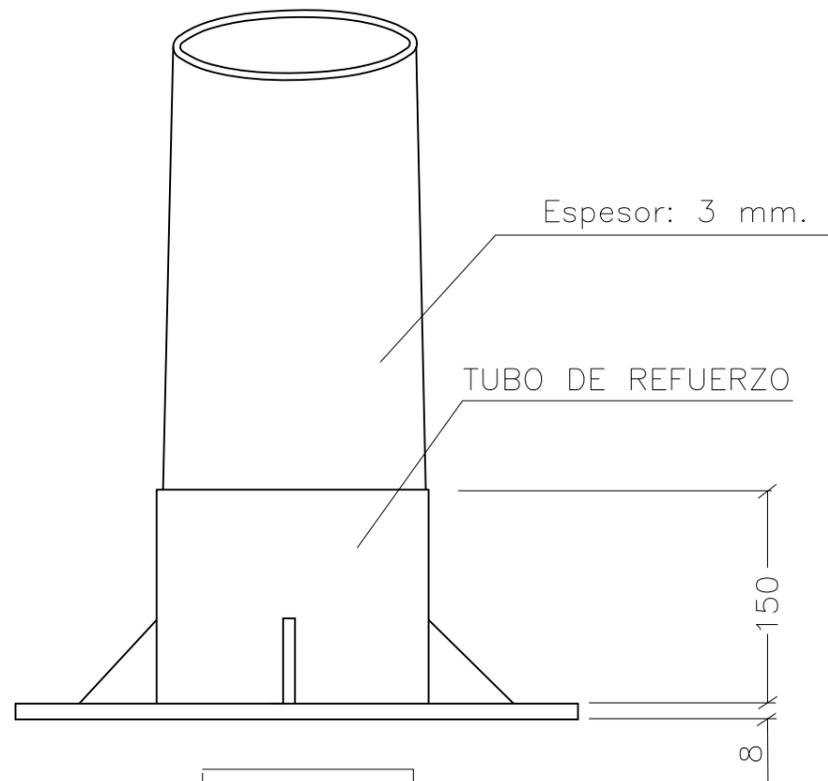
PLANO N°:

ESCALA: S/E

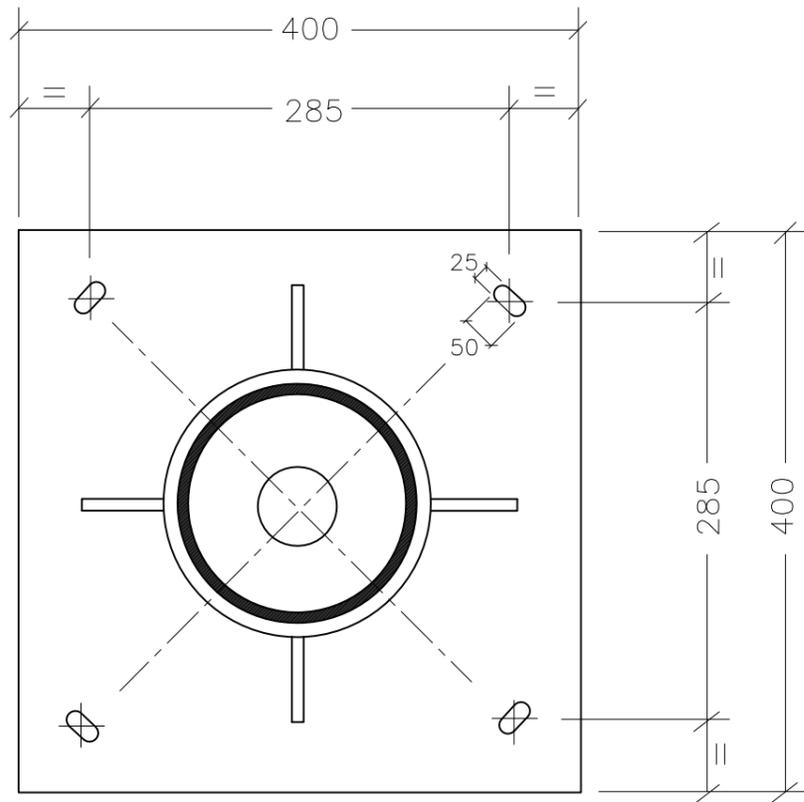
FECHA: MAYO-2018

EL INGENIERO ELECTRICO:

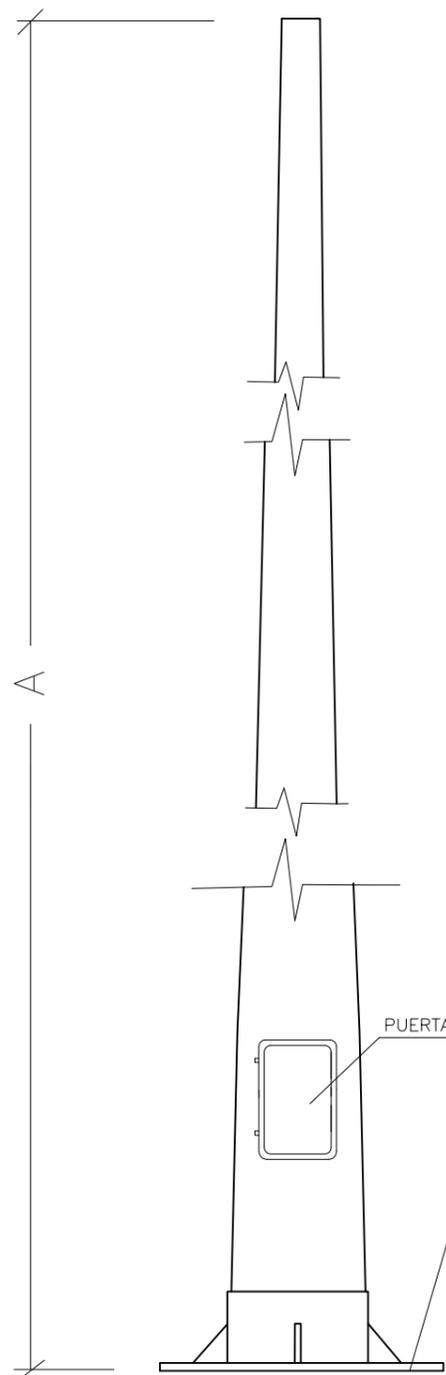
ARMARIO (CUADRO DE MANDO)



ESCALA: 1/5



Cotas en mm.

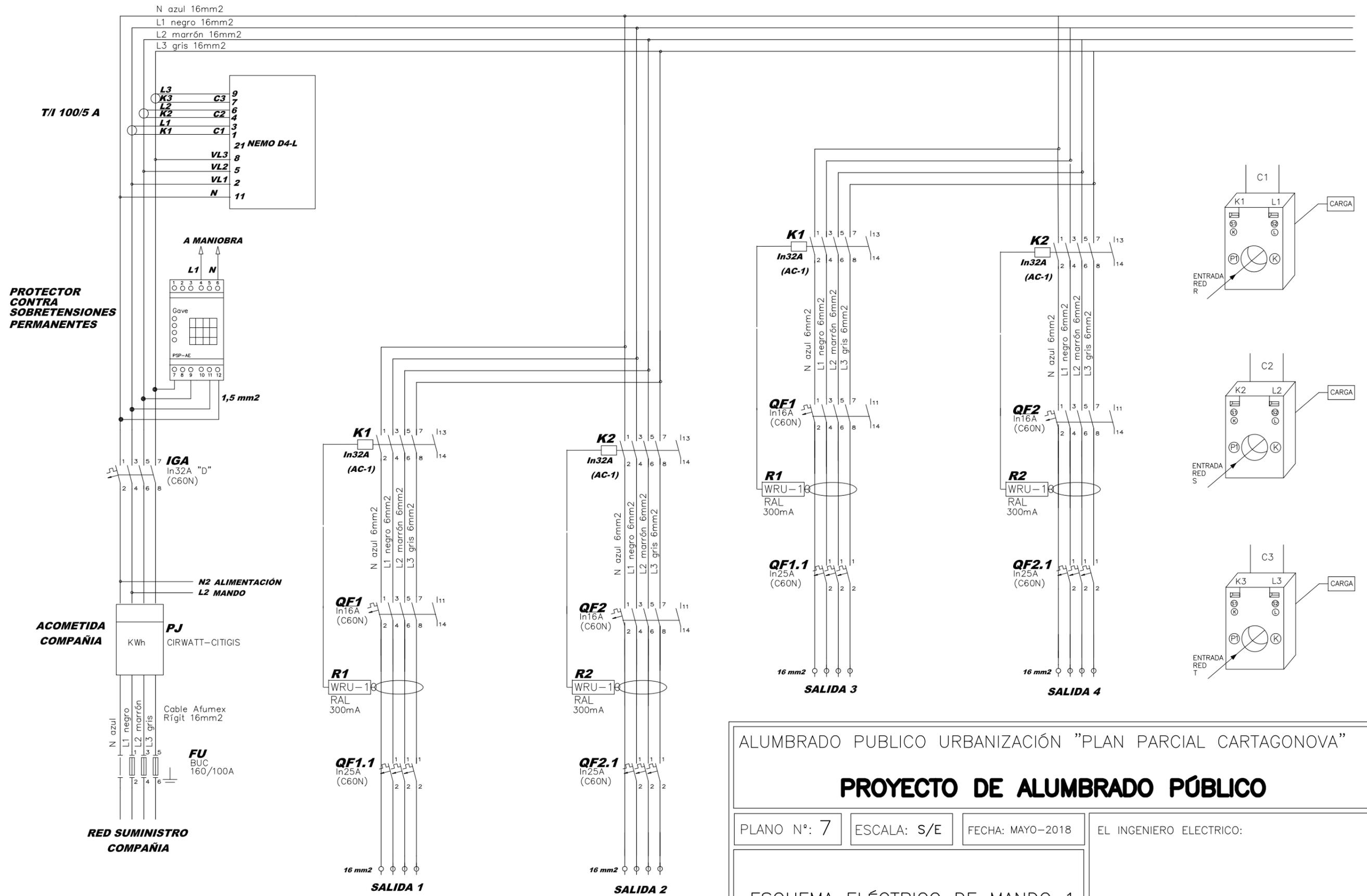


CARACTERÍSTICAS

ALTURA TIPO A..... 9 m.
 ESPESOR MÍNIMO DE CHAPA..... 3 mm.
 TIPO DE FUSTE..... TRONCOCÓNICO.
 CONICIDAD..... 13% +/- 2,5 %.
 TIPO DE ACERO A-37b según UNE 36-080-73.
 GALVANIZADO DEL POSTE Y PERNOS: Cumplirá la norma AAM 3A 1-2.
 SOLDADURA: Todas las soldaduras excepto la vertical del tronco serán por lo menos de calidad según UNE 14001 y tendrán unas características mecánicas superiores a las del material base.
 SUJECCIÓN A LA CIMENTACIÓN: Se hará uniendo la placa base a los pernos anclados en la cimentación mediante empleo de arandela, tuerca y contratuerca.

ESCALA: 1/10

ALUMBRADO PUBLICO URBANIZACIÓN "PLAN PARCIAL CARTAGONOVA"			
PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO			
PLANO N°:	ESCALA: 1/10	FECHA: MAYO-2018	EL INGENIERO ELECTRICO:
COLUMNA DE 9 y 10 m.			

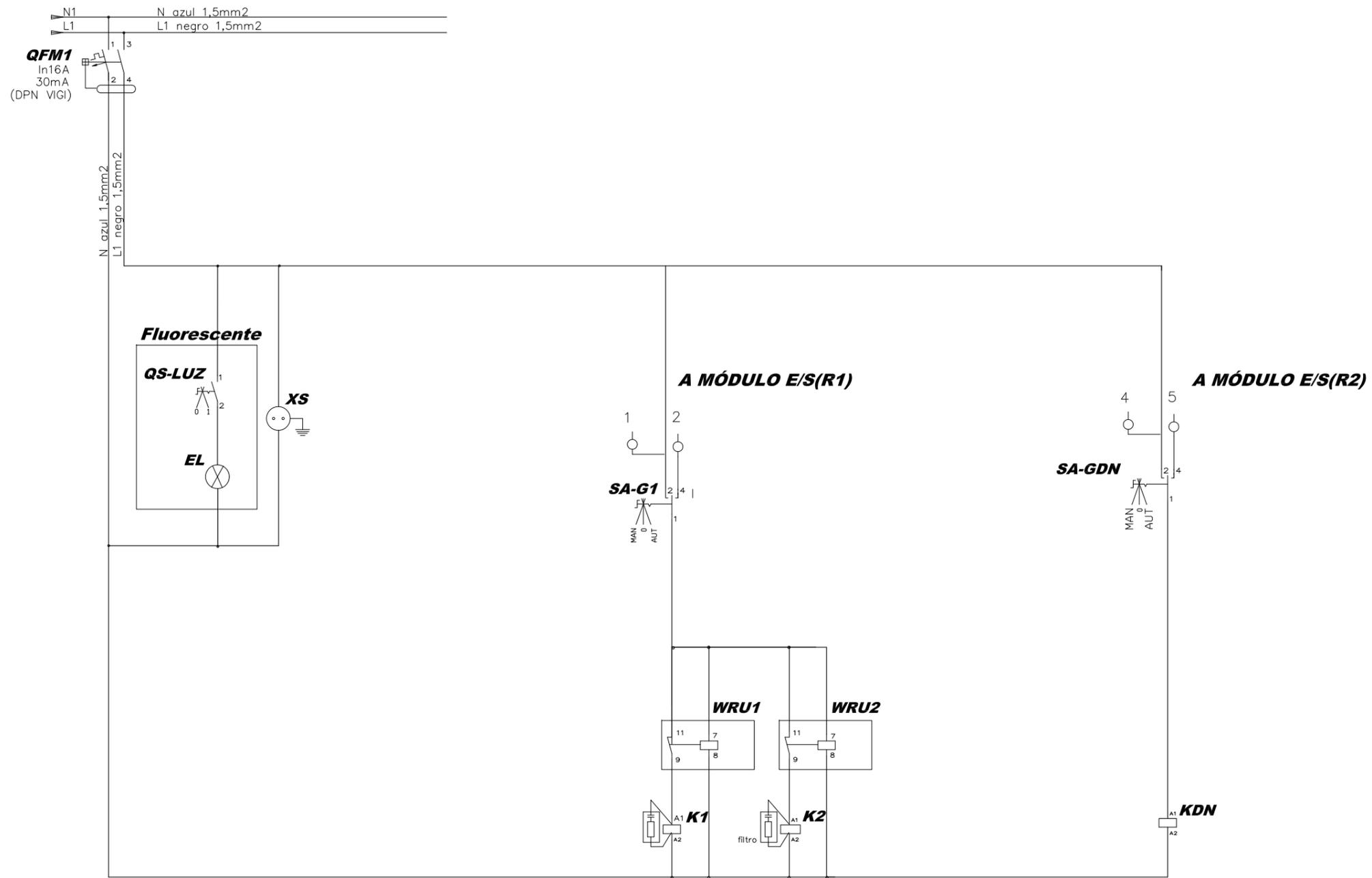


ALUMBRADO PUBLICO URBANIZACIÓN "PLAN PARCIAL CARTAGONOVA"

PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

PLANO N°: 7 ESCALA: S/E FECHA: MAYO-2018 EL INGENIERO ELECTRICO:

ESQUEMA ELÉCTRICO DE MANDO 1



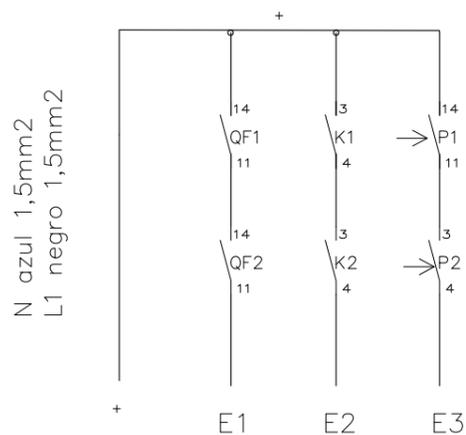
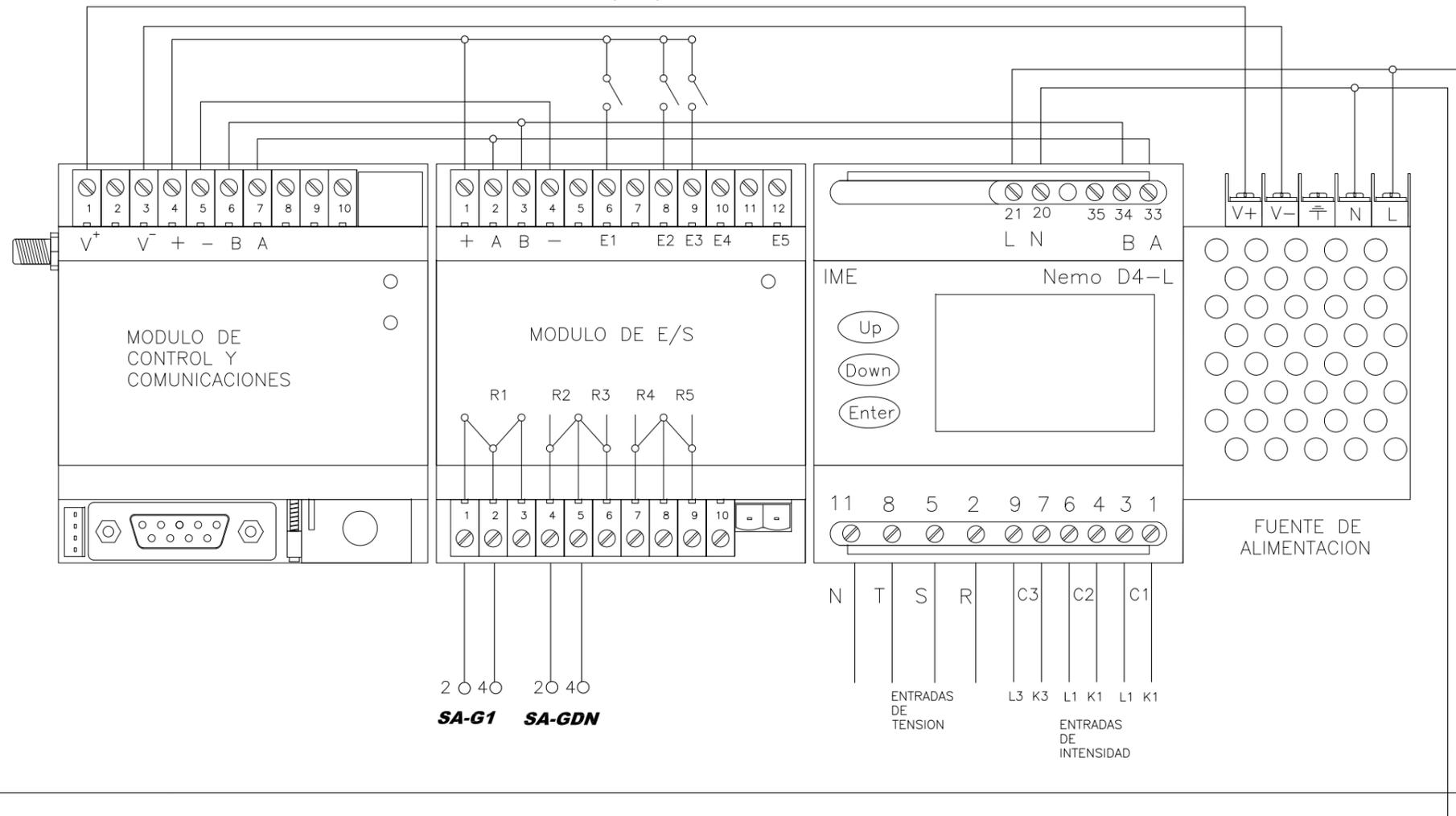
ALUMBRADO PUBLICO URBANIZACIÓN "PLAN PARCIAL CARTAGONOVA"

PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

PLANO N°:	ESCALA: S/E	FECHA: MAYO-2018	EL INGENIERO ELECTRICO:
ESQUEMA ELÉCTRICO DE MANDO 2			



ENTRADAS DE ALARMA
E1, E2, E3



ENTRADAS DE ALARMA
E1 MAGNETO
E2 DIFERENCIAL
E3 MICROS PUERTA

ALUMBRADO PUBLICO URBANIZACIÓN "PLAN PARCIAL CARTAGONOVA"

PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

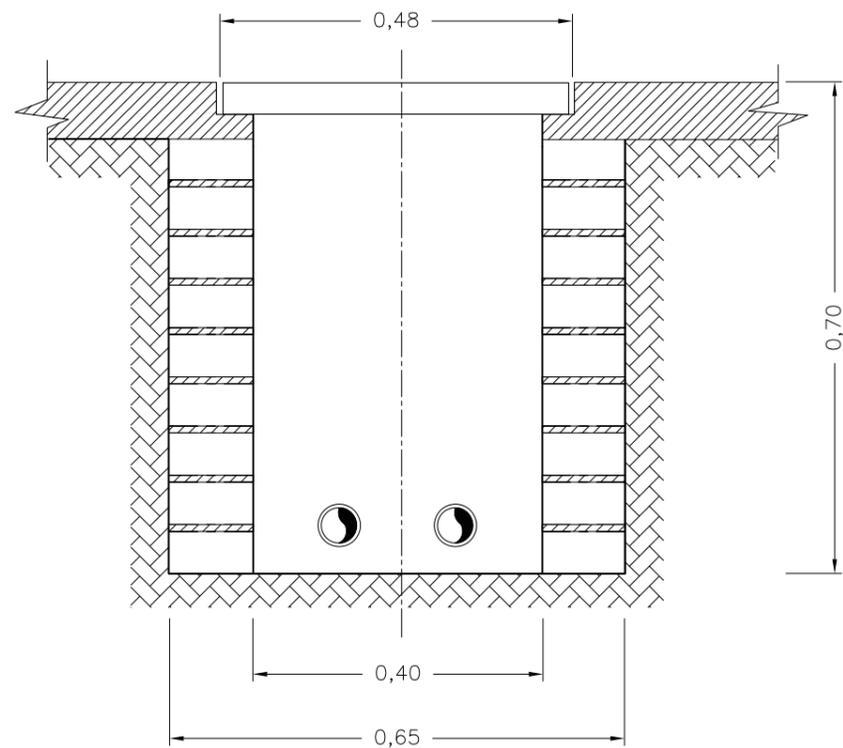
PLANO N°:

ESCALA: S/E

FECHA: MAYO-2018

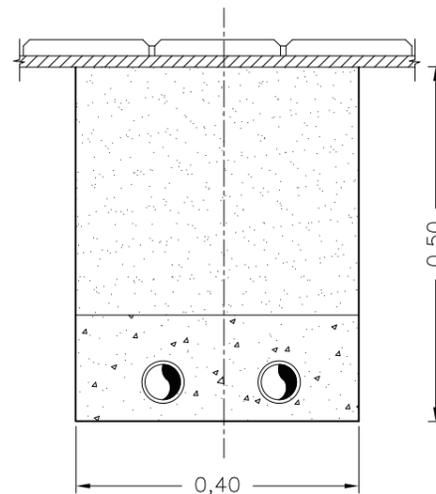
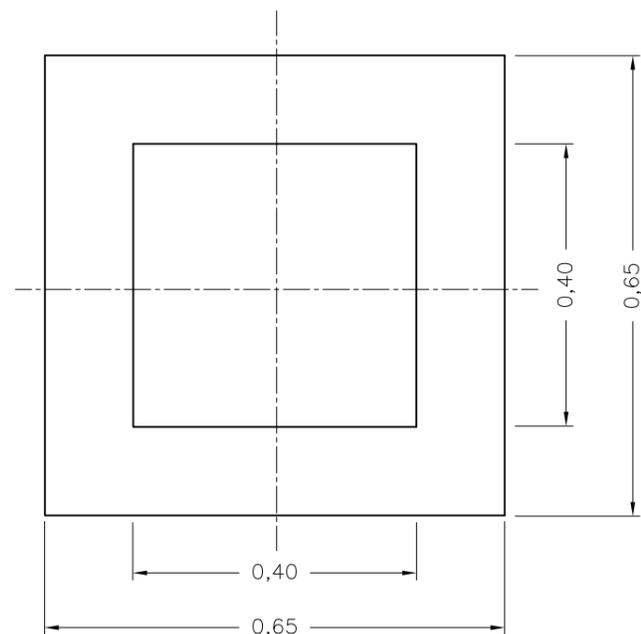
EL INGENIERO ELECTRICO:

MÓDULOS DE CONTROL Y COMUNICACIONES

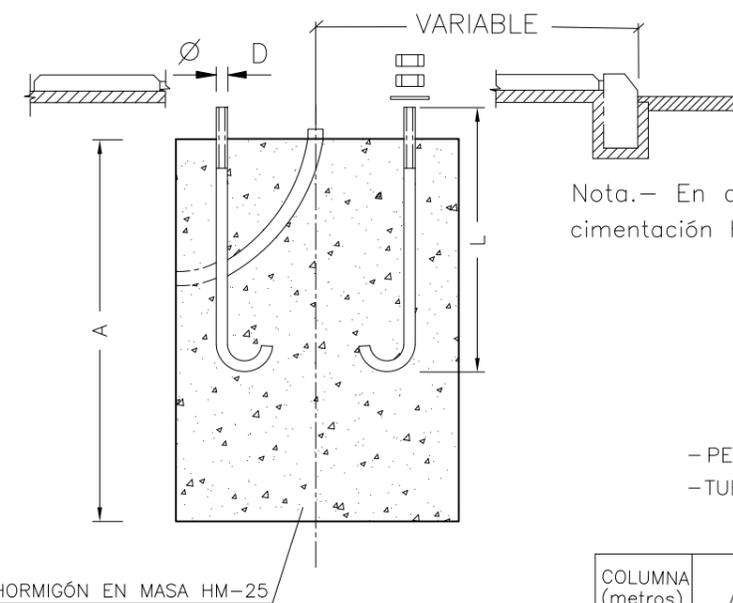


ARQUETA CON TAPA DE HIERRO GALVANIZADO

NOTA.- LA TAPA DEBERÁ RESISTIR UNA CARGA DE 500 Kg. APLICADA EN UNA SUPERFICIE DE 10X10 cm.



ZANJA EN ACERA



DETALLE TIPO DE CIMENTACIÓN

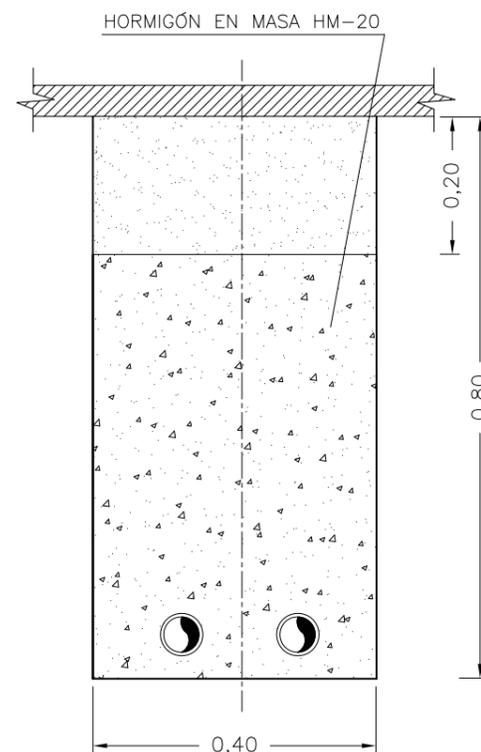
Nota.- En aceras de 1,50 m. se retranqueará la cimentación hacia a la fachada de la parcela.

MATERIALES

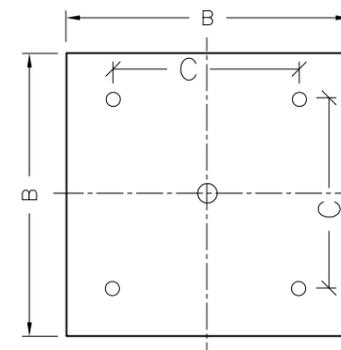
- PERNOS DE ACERO F-111 CADMIADOS.
- TUERCAS Y ARANDELAS CADMIADAS.

COLUMNA (metros)	A	B	C	D	L	ROSCA
4	0,70	0,50	215 mm.	20 mm.	300 mm.	M-20
6	0,80	0,50	215 mm.	20 mm.	500 mm.	M-20
8	0,80	0,65	285 mm.	25 mm.	500 mm.	1"
10	1,00	0,80	285 mm.	25 mm.	500 mm.	1"
12	1,20	0,80	285 mm.	25 mm.	700 mm.	1"
14	1,40	1,00	285 mm.	25 mm.	700 mm.	1"

NOTA: EN CASO DE MONTAR UNA COLUMNA QUE NO SE ENCUENTRE EN ESTA TABLA, SE COLOCARÁ LA CIMENTACIÓN INMEDIATA SUPERIOR.



ZANJA EN CRUCE DE CALZADA



ALUMBRADO PUBLICO URBANIZACIÓN "PLAN PARCIAL CARTAGONOVA"

PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

PLANO N°:

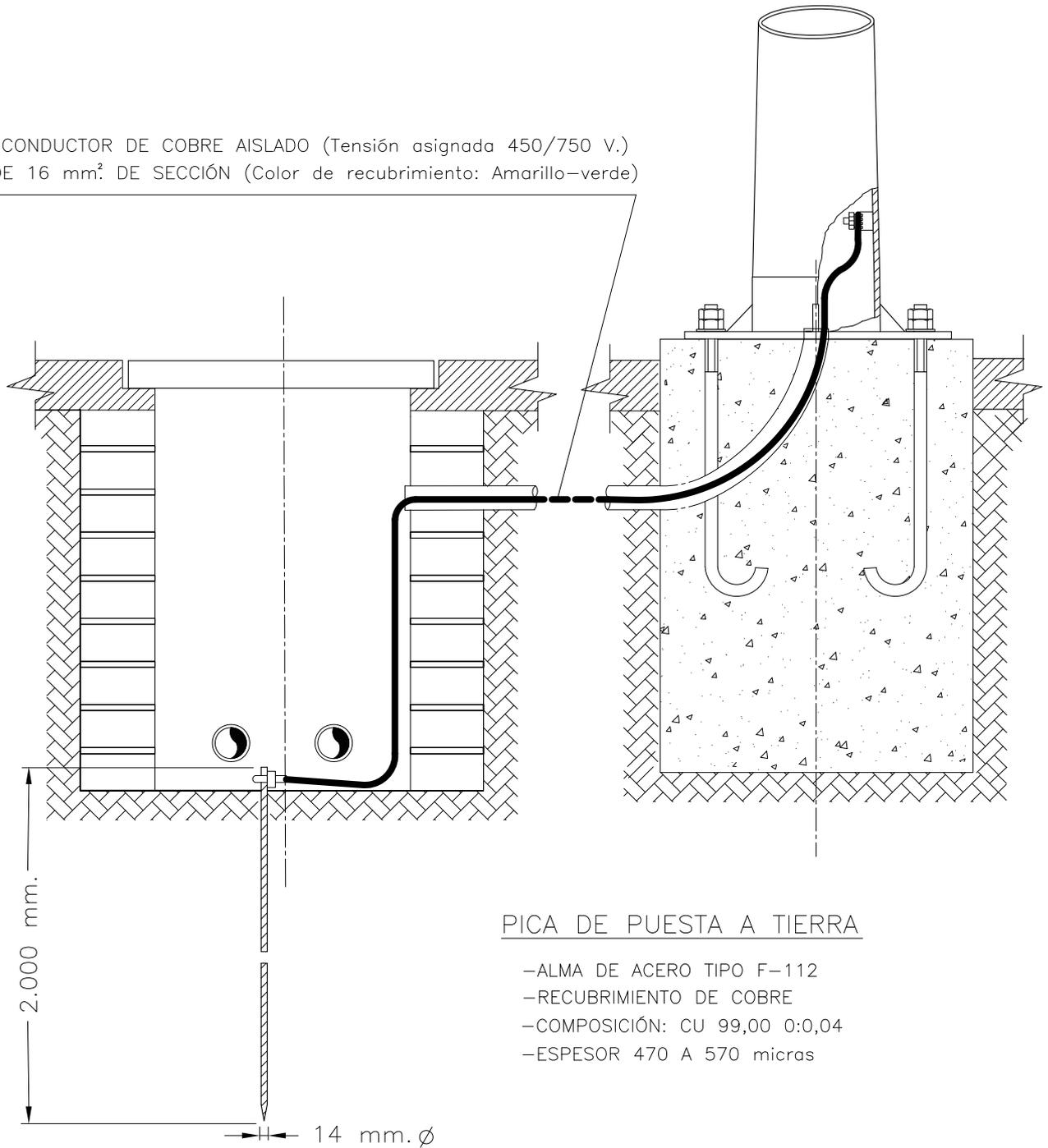
ESCALA: 1/10

FECHA: MAYO-2018

EL INGENIERO ELECTRICO:

DETALLES DE ARQUETA, ZANJAS Y CIMENTACIONES DE COLUMNAS

CONDUCTOR DE COBRE AISLADO (Tensión asignada 450/750 V.)
DE 16 mm² DE SECCIÓN (Color de recubrimiento: Amarillo-verde)



ALUMBRADO PUBLICO URBANIZACIÓN "PLAN PARCIAL CARTAGONOVA"

PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

PLANO N°:

ESCALA: 1/10

FECHA: MAYO-2018

EL INGENIERO ELECTRICO:

DETALLE DE PUESTA A TIERRA