

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PROYECTO FIN DE CARRERA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE M.T. DE UN POLÍGONO RESIDENCIAL

ANEXOS - PLANOS - PRESUPUESTO



**Universidad
Zaragoza**



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
**Departamento de
Ingeniería Eléctrica**

**AUTOR: PEDRO M^a GONZÁLEZ IZQUIERDO
DIRECTOR: D. JOSÉ LUIS BERNAL AGUSTÍN
CODIRECTOR: D. RODOLFO DUFO LOPEZ**

Junio de 2011

INDICE

ANEXOS

ANEXO 1: ANTECEDENTES DEL SECTOR 1 DEL SUZ 56/5 DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE ZARAGOZA (Bº MIRALBUENO).

ANEXO 2: PREVISIÓN DE CARGAS EN BAJA TENSIÓN.

ANEXO 3: CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN.

- MONOBJETIVO.

- MULTIOBJETIVO.

ANEXO 4: JUSTIFICACIÓN DEL ELECTRODO PUESTA A TIERRA (NEUTRO AISLADO).

ANEXO 5: CÁLCULOS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN

PLANOS

- INDICE DE PLANOS

PRESUPUESTO

- MEDICIONES

- PRESUPUESTO GENERAL

ANEXOS

ANEXO 1

ANTECEDENTES

POLIGONO RESIDENCIAL SECTOR 1 **DEL SUZ 56/5 DEL P.G.O.U. DE** **ZARAGOZA**

ANTECEDENTES.

En fecha 27 de diciembre de 2002, el Ayuntamiento de Zaragoza en sesión plenaria, aprueba el Convenio Urbanístico de Gestión con las entidades mercantiles Ibon de Ip S.L. y Construcciones Sarvisé S.A., con el fin de desarrollar suelo, incluido en el denominado SUZ 56/5 del Texto Refundido del P.G.O.U. de Zaragoza, Suelo Urbanizable No Delimitado, y en su mayor parte, aproximadamente el 75% en régimen de propiedad de las entidades promotoras del Convenio.

El contenido del Plan Parcial se deriva de todas las determinaciones manifestadas en el Plan Especial del SUZ 56/5, así como de toda la normativa urbanística en vigor.

El Plan General vigente, Texto Refundido aprobado definitivamente el 13 de diciembre de 2002, clasifica el suelo afectado por el convenio suscrito entre el Ayuntamiento y la Comisión Gestora, como suelo urbanizable no delimitado incluido dentro del ámbito del SUZ 56/5 y en concreto se corresponde con el subsector denominado en el Plan Especial Sector 1.

El Sector 1 del SUZ 56/5, se encuentra situado al Sur del suelo urbano del Bº de Miralbueno y delimitado al Norte por la calle Pico de Cotiella, Con del Pílon y Sistema General, al Este por el Con de Epila, al Sur por el Con de Epila y resto del 56/5 y al Oeste con el resto del 56/5.

La superficie del Sector 1 del SUZ 56/5, tras la medición sobre la topografía real del territorio es de 219.665,26 m², debiendo aportar suelo dentro del Parque Lineal del Bº Oliver en una superficie de 64.998,95 m², superficie determinada en aplicación del apartado 1 del artículo 13 de las normas urbanísticas del Plan especial, que determina que la prolongación del Parque del Oliver se ejecutará como sistema local, vinculándose proporcionalmente a cada sector que se desarrolle, una superficie derivada de aplicar el ratio de 0,2959 m² de parque por cada m² de superficie de sector neta (excluidos del cálculo de la superficie los SSG adscritos), con un resultado del SECTOR 1 de :

$$219.665,26 \text{ m}^2 \times 0,2959 = 64.998,95 \text{ m}^2$$

El plan especial en su estructura viaria básica, establece a su vez una calle bordeando por su lindero Sur de todo el parque lineal. A la porción del parque le corresponde una superficie de 7.685,28 m² de éste vial, prolongado hasta su encuentro con el colector del Polígono 1 a fin de posibilitar su conexión. Ésta superficie se encuentra incluida dentro del total de 64.998,95 m² de parque adscritos, por lo que la superficie real de parque como espacio libre que se vincula es de 57.313,67 m².

Éste suelo se ubica adyacente a la calle Ibon de Plan por expreso deseo del Ayuntamiento de Zaragoza, por lo que la superficie total del ámbito que genera aprovechamiento y queda incluida íntegramente dentro de la delimitación es de 284.664,21 m².

La distribución de la superficie total del ámbito, queda reproducida en el siguiente cuadro:

- Sistema Local de Espacios Libres de dominio y uso público	31.823,59 m ²
- Sistema Local de Equipamientos:	
* <u>Equipamiento Educativo</u> -	
- Centros de Educación Infantil	5.303,93 m ²
- Centros de Educación de Primaria	10.607,86 m ²
- Centros de Educación Secundaria Obligatoria	7.071,91 m ²
- Otros Centros de Educación Secundaria	7.071,91 m ²
<u>TOTAL DE EQUIPAMIENTO EDUCATIVO</u>	<u>30.055,61 m²</u>

* <u>Equipamiento Deportivo</u>	13.608,00 m ²
* <u>Equipamiento Social</u>	15.120,00 m ²
- Viales de Dominio y Uso Público 30%	85.399,26 m ²
- Superficie de Aprovechamiento Lucrativo	108.657,75 m ²

La zonificación proyectada y representada en los planos correspondientes queda de la siguiente manera:

I.- SISTEMAS LOCALES

I.1. Sistema Local Viario (SV)

I.2. Sistema Local de Zonas Verdes y Espacios Libres Públicos (SL)

I.3. Sistema Local de Equipamiento Público (SE)

- Equipamiento Docente (SE-E)
- Equipamiento Deportivo (SE-D)
- Equipamiento Social (SE-S)

II.- EDIFICACIÓN LUCRATIVA RESIDENCIAL

II.1. Edificación residencial colectiva en régimen de protección pública (PP)

II.2. Edificación residencial colectiva en régimen libre (L)

III.- EDIFICACIÓN LUCRATIVA NO RESIDENCIAL (T)

La superficie destinada a cada una de las zonificaciones mencionadas con anterioridad, son las siguientes:

- **Sistema Local Viario (SV)** _____ **93.184,89 m²**

- **Sistema Local de Zonas Verdes y Espacios Libres (SL)** _____ **32.770,50 m²**

- **Sistema Local de equipamiento Público (SE):**

- **Equipamiento Docente (SE-E)** _____ **30.055,61 m²**

- Parcela SE-E1 _____ 27.338,90 m²

- Parcela SE-E en el Parque Oliver (No tenido en cuenta en el Proyecto)_ 2.716,71 m²

- **Equipamiento Deportivo (SE-D)** _____ **13.608,00 m²**

- Parcela SE-D1 _____ 9.543,10 m²

- Parcela SE-D en el Parque Oliver (No tenido en cuenta en el Proyecto)_ 4.064,90 m²

- Equipamiento Social (SE-S)	15.120,00 m²
- Parcela SE-S1	2.890,50 m ²
- Parcela SE-S2	2.909,50 m ²
- Parcela SE-S3	3.265,45 m ²
- Parcela SE-S4	909,10 m ²
- Parcela SE-S5	834,50 m ²
- Parcela SE-S en el Parque Oliver (No se ha tenido en cuenta)	4.310,95 m ²
- Edificación residencial colectiva en régimen de protección pública (PP)	13.290,00 m²
- Parcela C1	1.080,00 m ²
- Parcela C2	1.080,00 m ²
- Parcela C3	1.080,00 m ²
- Parcela C4	900,00 m ²
- Parcela C5	900,00 m ²
- Parcela C6	900,00 m ²
- Parcela C7	900,00 m ²
- Parcela C8	900,00 m ²
- Parcela C9	900,00 m ²
- Parcela C10	900,00 m ²
- Parcela C11	900,00 m ²
- Parcela C12	900,00 m ²
- Parcela C13	900,00 m ²
- Parcela C14	450,00 m ²
- Parcela C15	600,00 m ²
- Edificación residencial colectiva en régimen libre (L)	39.020,10 m²
- Parcela A1	1.950,00 m ²
- Parcela A2	1.950,00 m ²
- Parcela A3	1.950,00 m ²
- Parcela A4	1.950,00 m ²
- Parcela A5	1.950,00 m ²

- Parcela A6	1.950,00 m ²
- Parcela A7	1.950,00 m ²
- Parcela A8	1.950,00 m ²
- Parcela A9	1.950,00 m ²
- Parcela A10	1.950,00 m ²
- Parcela A11	1.950,00 m ²
- Parcela A12	1.950,00 m ²
- Parcela A13	1.949,50 m ²
- Parcela A14	1.700,90 m ²
- Parcela B1	870,00 m ²
- Parcela B2	870,00 m ²
- Parcela B3	870,00 m ²
- Parcela B4	870,00 m ²
- Parcela B5	870,00 m ²
- Parcela B6	870,00 m ²
- Parcela B7	870,00 m ²
- Parcela B8	870,00 m ²
- Parcela B9	870,00 m ²
- Parcela B10	870,00 m ²
- Parcela B11	870,00 m ²
- Parcela B12	870,00 m ²
- Parcela B13	659,75 m ²
- Parcela B14	870,00 m ²
- Edificación Lucrativa no residencial (T)	1.394,00 m²
- Parcela E	900,00 m ²
- Parcela F	494,00 m ²

La edificación destinada a vivienda colectiva de protección pública, se sitúa en las manzanas MR1 a MR3 y MR22, con un total de 756 viviendas. En planta baja bajo rasante se prevé la ocupación del 100% de la superficie.

La superficie edificable máxima, las alturas máximas y el número máximo de viviendas que deberá atenderse cada parcela y manzana se expresa en el siguiente cuadro:

Manzana	Parcela	Superficie Manzana	Nº de Viviendas	Edificabilidad m ²	Ocup. Máx. en P.B. m ²	Ocup. Máx. en alzas m ²	Nº de Plantas
MR1	C1	1.080	52	4.992,00	720	720	B+6
52	C2	1.080	52	4.992,00	720	720	B+6
MR3	C3	1.080	52	4.992,00	720	720	B+6
MR4	C4	900	54	4.992,00	900	720 – 324 en ático	B+6+A
MR5	C5	900	54	4.992,00	900	720 – 324 en ático	B+6+A
MR6	C6	900	54	4.992,00	900	720 – 324 en ático	B+6+A
MR7	C7	900	54	4.992,00	900	720 – 324 en ático	B+6+A
MR8	C8	900	54	4.992,00	900	720 – 324 en ático	B+6+A
MR9	C9	900	54	4.992,00	900	720 – 324 en ático	B+6+A
MR10	C10	900	54	5.327,11	900	720 – 324 en ático	B+6+A
MR11	C11	900	54	5.327,11	900	720 – 324 en ático	B+6+A
MR12	C12	900	54	5.327,11	900	720 – 324 en ático	B+6+A
MR13	C13	900	54	5.327,11	900	720 – 324 en ático	B+6+A
MR22	C14	1.050	60	2.440,53	450	360 – 162 en ático	B+6+A
	C15			3.891,91	600	480 – 216 en ático	

La edificación destinada a vivienda colectiva en la que no se exige sujeción a régimen alguno de protección oficial (régimen libre), se sitúa en las manzanas MR14 a MR21.

La superficie edificable máxima, las alturas máximas y el número de viviendas que deberá atenderse en cada parcela y manzana, queda expresado en el siguiente cuadro:

Manzana	Nº de Viviendas	Superficie Máxima m ²	Edificab. m ²	Parcela	Edificab. Parcela m ²	Nº de Viviendas	Ocupación Máxima m ²	Nº de Plantas
MR14	108	5.640,00	10.368,00	A1	3.647,50	38	900,00	B+5
				B1	1.536,00	16	360,00	B+5
				A2	3.647,50	38	900,00	B+5
				B2	1.536,00	16	360,00	B+5
MR15	108	5.640,00	10.368,00	A3	3.647,50	38	900,00	B+5
				B3	1.536,00	16	360,00	B+5
				A4	3.647,50	38	900,00	B+5
				B4	1.536,00	16	360,00	B+5
MR16	108	5.640,00	10.368,00	A5	3.647,50	38	900,00	B+5
				B5	1.536,00	16	360,00	B+5
				A6	3.647,50	38	900,00	B+5
				B6	1.536,00	16	360,00	B+5
MR17	108	5.640,00	10.368,00	A7	3.647,50	38	900,00	B+5
				B7	1.536,00	16	360,00	B+5
				A8	3.647,50	38	900,00	B+5
				B8	1.536,00	16	360,00	B+5
MR18	108	5.640,00	10.368,00	A9	3.647,50	38	900,00	B+5
				B9	1.536,00	16	360,00	B+5
				A10	3.647,50	38	900,00	B+5
				B10	1.536,00	16	360,00	B+5
MR19	108	5.640,00	10.368,00	A11	3.647,50	38	900,00	B+5
				B11	1.536,00	16	360,00	B+5
				A12	3.647,50	38	900,00	B+5
				B12	1.536,00	16	360,00	B+5
MR20	54	2.609,20	5.184,00	A13	3.647,50	38	900,00	B+5
				B13	1.536,00	16	360,00	B+5
MR21	54	2.570,90	5.184,00	A14	3.647,50	38	900,00	B+5
				B14	1.536,00	16	360,00	B+5

Los edificios destinados exclusivamente a usos lucrativos distintos a la vivienda, se sitúan en las manzanas T1 y T2. La edificación podrá ocupar libremente en todas sus plantas y bajo rasante la parcela.

La superficie edificable máxima y las alturas máximas que deberá atenderse en cada parcela y o manzana, queda expresado en el siguiente cuadro:

Manzana	Parcela	Edificabilidad m ²	Superficie Parcela m ²	Nº de Plantas
T1	E	5.442,67	900,00	B+7
T2	F	604,74	450,00	B+3

En cuanto al volumen de edificabilidad, en cumplimiento del artículo 8.2.15 de las normas urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana, la superficie máxima de las parcelas de equipamiento público, será la siguiente:

- Equipamiento Docente SE-E : 1,00 m² / m²
- Equipamiento Social SE-S : 1,00 m² / m²
- Equipamiento Deportivo SE-D : 0,50 m² / m² (En el caso de destinarse a instalaciones cubiertas la edificabilidad podrá aumentarse hasta el doble).

Entre otras existen una serie de condicionantes generales que se deberán tener en cuenta en la ejecución de la urbanización y entre los que podemos mencionar los siguientes:

Los accesos a las viviendas se producirán desde vial mixto en tanto la parcela tenga una alineación a éste vial, no admitiéndose en éste caso accesos desde las calles de tráfico exclusivamente rodado.

Con carácter general todas las redes de servicios públicos que discurran por el ámbito del plan parcial , deberán canalizarse por suelo de uso y dominio público.

Los centros de transformación de la red eléctrica no podrán disponerse en suelos calificados como sistema local viario, espacios libres o zonas verdes. Deberán ser subterráneos o se integrarán en las edificaciones.

El proyecto de urbanización y los de obras ordinarias que lo complementen deberán resolver el enlace de los servicios urbanísticos con las redes generales, acreditando que éstas tienen capacidad suficiente para atenderlos.

ANEXO 2

PREVISIÓN DE CARGAS EN B.T.

POLIGONO RESIDENCIAL SECTOR 1
DEL SUZ 56/5 DEL P.G.O.U. DE
ZARAGOZA

HIPOTESIS DE CÁLCULO DE CARGAS EN VIVIENDAS

CARGA UNITARIA EN VIVENDAS:		
- Electrificación Elevada.....	9,200	kW / viv.
- Electrificación Básica.....	5,750	kW / viv.
- Carga Unitaria para Garajes.....	20	W / m ²
- Potencia Grupo de Incendios / Edificio.....	13,856	kW / viv.
- Potencia unitaria para Servicios Generales / Portal.....	17,321	kW / portal
- Potencia unitaria para Servicios comunes / Edificio.....	20,785	kW / viv.
- Potencia Unitaria para Comercios.....	100	W / m ²
- Superficie fija para los Portales.....	25	m ²

Normativa de aplicación

* Real Decreto 848/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- ITC-BT-10 .- Previsión de cargas para suministros en Baja Tensión.

- Art. 1 - Clasificación de los lugares de consumo.

- Art. 2 - Grado de electrificación y previsión de la potencia en las viviendas.

- Art. 2.1.1 - Electrificación Básica.
- Art. 2.1.2 - Electrificación Elevada.

- Art. 3 - Carga total correspondiente a un edificio destinado preferentemente a viviendas.

- Art. 3.1 - Carga correspondiente a un conjunto de viviendas.
- Art. 3.2 - Carga correspondiente a los servicios generales.
- Art. 3.3 - Carga correspondiente a los locales comerciales y oficinas.
- Art. 3.4 - Carga correspondiente a los garajes.

- Art. 4 - Carga total correspondiente a edificios comerciales, de oficinas o destinados a 1 o más industrias.

* Orden de 23 de diciembre de 2009 del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por el que se aprueban las especificaciones Particulares sobre instalaciones eléctricas de Baja Tensión de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, que bajo la marca ERZ Endesa desarrollan su actividad, en el ámbito de la comunidad Autónoma de Aragón.

- NTP-BT Especificaciones particulares de ERZ Endesa para redes de distribución e instalaciones de B. T.

- Capítulo 1: Generalidades.

- Art. 1.4 - Previsión de cargas.

- Capítulo 2: Redes de distribución y acometidas en Baja Tensión.

- Art. 2.3 - Coeficiente de simultaneidad a efectos de dimensionamiento.

MANZANAS Y PARCELAS PARA VIVENDAS

Número TOTAL de viviendas 1.512 (756 viviendas en régimen de protección pública y 756 viviendas en régimen libre).

MANZANA	PARCELA	Nº VIVIENDAS	COEFIC. SIMULT.	TIPO DE ELECTRIF.	P. ESTIMADA VIVIENDAS (kW)	SUPERFICIE GARAJE (m²)	Nº PLANTAS GARAJE	P. ESTIM. GARAJES (kW)	GRUPO INCENDIO (kW)	Nº DE/ PORTALES	SERVICIOS GENERALES (kW)	SERVICIOS COMUNES (kW)	SUPERFICIE COMERCIOS (m²)	POT. ESTIMADA COMERCIOS	POTENCIA ESTIMADA (kW)
MR1	C1	52	30,8	5,750	177,10	720	2	28,8	13,856	4	69,284	20,785	620	62,0	371,825
MR2	C2	52	30,8	5,750	177,10	720	2	28,8	13,856	4	69,284	20,785	620	62,0	371,825
MR3	C3	52	30,8	5,750	177,10	720	2	28,8	13,856	4	69,284	20,785	620	62,0	371,825
MR4	C4	54	31,8	5,750	182,85	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	402,775
MR5	C5	54	31,8	5,750	182,85	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	402,775
MR6	C6	54	31,8	5,750	182,85	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	402,775
MR7	C7	54	31,8	5,750	182,85	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	402,775
MR8	C8	54	31,8	5,750	182,85	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	402,775
MR9	C9	54	31,8	5,750	182,85	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	402,775
MR10	C10	54	31,8	5,750	182,85	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	402,775
MR11	C11	54	31,8	5,750	182,85	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	402,775
MR12	C12	54	31,8	5,750	182,85	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	402,775
MR13	C13	54	31,8	5,750	182,85	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	402,775

MANZANA	PARCELA	Nº VIVIENDAS	COEFIC. SIMULT.	TIPO DE ELECTRIF.	P. ESTIMADA VIVIENDAS (kW)	SUPERFICIE GARAJE (m²)	Nº PLANTAS GARAJE	P. ESTIM. GARAJES (kW)	GRUPO INCENDIO (kW)	Nº DE/ PORTALES	SERVICIOS GENERALES (kW)	SERVICIOS COMUNES (kW)	SUPERFICIE COMERCIOS (m²)	POT. ESTIMADA COMERCIOS	POTENCIA ESTIMADA (kW)
MR14	A1	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B1	16	12,5	9,200	115,00	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862
	A2	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B2	16	12,5	9,200	115,00	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862
MR15	A3	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B3	16	12,5	9,200	115,00	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862
	A4	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B4	16	12,5	9,200	115,00	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862
MR16	A5	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B5	16	12,5	9,200	115,00	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862
	A6	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B6	16	12,5	9,200	115,00	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862
MR17	A7	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B7	16	12,5	9,200	115,00	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862
	A8	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B8	16	12,5	9,200	115,00	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862

MANZANA	PARCELA	Nº VIVIENDAS	COEFIC. SIMULT.	TIPO DE ELECTRIF.	P. ESTIMADA VIVIENDAS (kW)	SUPERFICIE GARAJE (m²)	Nº PLANTAS GARAJE	P. ESTIM. GARAJES (kW)	GRUPO INCENDIO (kW)	Nº DE/ PORTALES	SERVICIOS GENERALES (kW)	SERVICIOS COMUNES (kW)	SUPERFICIE COMERCIOS (m²)	POT. ESTIMADA COMERCIOS	POTENCIA ESTIMADA (kW)
MR18	A9	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B9	16	12,5	9,200	115	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862
	A10	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B10	16	12,5	9,200	115	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862
MR19	A11	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B11	16	12,5	9,200	115	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862
	A12	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B12	16	12,5	9,200	115	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862
MR20	A13	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B13	16	12,5	9,200	115	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862
MR21	A14	38	23,8	9,200	218,96	900	2	36	13,856	4	69,284	20,785	800	80,0	438,885
	B14	16	12,5	9,200	115	360	2	14,4	13,856	1	17,321	20,785	335	33,5	214,862
MR22	C14	25	17,3	5,750	99,475	450	2	18	13,856	1	17,321	20,785	425	42,5	211,937
	C15	35	22,3	5,750	128,225	600	2	24	13,856	2	34,642	20,785	550	55,0	276,508
POTENCIA TOTAL EN VIVIENDAS (kW).....14.784,128															

HIPOTESIS DE CÁLCULO DE CARGAS EN EQUIPAMIENTOS

POTENCIA UNITARIA EQUIPAMIENTO SOCIAL (SES)	40	W/m ²
POTENCIA UNITARIA EQUIPAMIENTO EDUCATIVO (SEE)	40	W/m ²
POTENCIA UNITARIA EQUIPAMIENTO DEPORTIVO (SED)	50	W/m ²

PARCELA	SUPERFICIE (m ²)	EDIFICABILIDAD (m ² /m ²)	POT. EQUIPAMIENTO (kW)	
SES 1	2.890,50	1	115,620	
SES 2	2.909,50	1	116,380	
SES 3	3.265,45	1	130,618	
SES 4	909,10	1	36,364	
SES 5	834,50	1	33,380	
SEE	27.338,90	1	1.093,556	
SED	9.543,10	0,5	238,577	Sin instalaciones cubiertas
SED	9.543,10	1	477,155	Con instalaciones cubierta
POTENCIA TOTAL DE EQUIPAMIENTOS (kW)			2.003,073	

Se ha considerado el caso más desfavorable en la SED (instalaciones cubiertas).

HIPOTESIS DE CÁLCULO DE CARGAS EN EDIFICACIÓN LUCRATIVA NO RESIDENCIAL (USOS TERCARIOS)

POTENCIA UNITARIA USO TERCARIO (T)	100	W/m ²
POTENCIA UNITARIA EN GARAJE	20	W/m ²

PARCELA	SUPERFICIE (m ²)	EDIFICABILIDAD (m ² /m ²)	POT. GARAJE (W)	POT. EQUIPAMIENTO (kW)
T 1	900	5.442,67	18.000	562,267
T 2	494	604,74	9.880	70,354
POTENCIA TOTAL USO TERCARIO (kW).....				632,621

HIPOTESIS DE CÁLCULO DE CARGAS EN ALUMBRADO PÚBLICO

	SUPERFICIE	POTENCIA UNITARIA (aproximada)	PREVISIÓN
Sistema Local Viario	93.184,89 m ²	2 W / m ²	186.369,78 W
Sistema Local de Espacios Libres Públicos	32.770,50 m ²	1 W / m ²	32.770,50 W
POTENCIA TOTAL			219.140,28 W

No obstante, siguiendo el criterio y en vista de los cálculos luminotécnicos realizados en el proyecto independiente de alumbrado público redactado en la zona de referencia, se ha adoptado el establecimiento de las siguientes potencias para los cuadros de alumbrado público (4) previstos:

CUADROS DE ALUMBRADO PÚBLICO	POTENCIA (kW)
CMM 1	55,425
CMM 2	55,425
CMM 3	55,425
CMM 4	43,640
POTENCIA ALUMBRADO PÚBLICO (kW).....	209,915

POTENCIA TOTAL PREVISTA DE SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN

POTENCIA TOTAL VIVIENDAS (kW)	14.784,128
POTENCIA TOTAL DE EQUIPAMIENTOS (kW)	2.003,073
POTENCIA TOTAL USO TERCIARIO (kW)	632,621
POTENCIA ALUMBRADO PÚBLICO (kW)	209,915
POTENCIA TOTAL EN EL SECTOR (kW)...	17.629,737

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTADOS

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	POTENCIA ADMISIBLE (kW)		POTENCIA PREVISTA (kW)
	TFO 1 (kVA)	TFO 2 (kVA)	
C.T. – 1	630	-	592,775
C.T. – 2	630	400	1.069,212
C.T. – 3	630	630	1.141,952
C.T. – 4	630	630	1.156,190
C.T. – 5	630	400	1.056,522
C.T. – 6	630	400	1.056,522
C.T. – 7	630	400	1.056,522
C.T. – 8	1.000	630	1.600,392
C.T. – 9	630	630	1.111,947
C.T. – 10	630	630	1.148,311
C.T. – 11	630	400	1.056,522
C.T. – 12	630	400	1.056,522
C.T. – 13	630	400	1.056,522
C.T. – 14	630	400	1.089,902
C.T. – 15	630	630	1.286,368
C.T. – 16 (PRIVADO)	630	630	1.093,556

Resumen:

POTENCIA TOTAL DEL LOS C.T. DE CESIÓN A COMPAÑÍA (kW)	POTENCIA TOTAL DEL C.T. PRIVADO (kW)	POTENCIA TOTAL PREVISIÓN (kW)
De CT-1 a CT-15 16.536,181	-	16.536,181
-	CT-16 1.093,556	1.093,556
TOTAL DE POTENCIA (kW)		17.629,737

POTENCIA TOTAL PREVISTA

SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN DE CESIÓN A COMPAÑÍA (CT-1 A CT-15)	16.800 kVA
SUMINISTROS EN ALTA TENSIÓN (PRIVADO – CT-16)	1.260 kVA
POTENCIA TOTAL EN kVA	18.060 kVA

ANEXO 3

**DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE LA RED
DE M.T.**

**POLIGONO RESIDENCIAL SECTOR 1
DEL SUZ 56/5 DEL P.G.O.U. DE
ZARAGOZA)**

CALCULO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN.

- DISEÑO OPTIMO MEDIANTE MODELO MONOBJETIVO

En este anexo se presentan los datos calculados para poder realizar el estudio de la red de distribución en Media Tensión que deseamos estudiar (Figura 1) a través del programa **Lp_Solve 2.0**, el cual utiliza el algoritmo de ramificación y enumeración.

Hemos establecido las uniones de unos sumideros a otros en función de la distancia existente entre ellos y de la ubicación de los edificios. Es decir, podríamos haber establecido uniones entre en sumidero 2 y 12 pero no supone ninguna ventaja además de que causaría un aumento considerable tanto en el presupuesto como en el tiempo de ejecución del número de iteraciones ya que incluiríamos más ramas que son innecesarias.

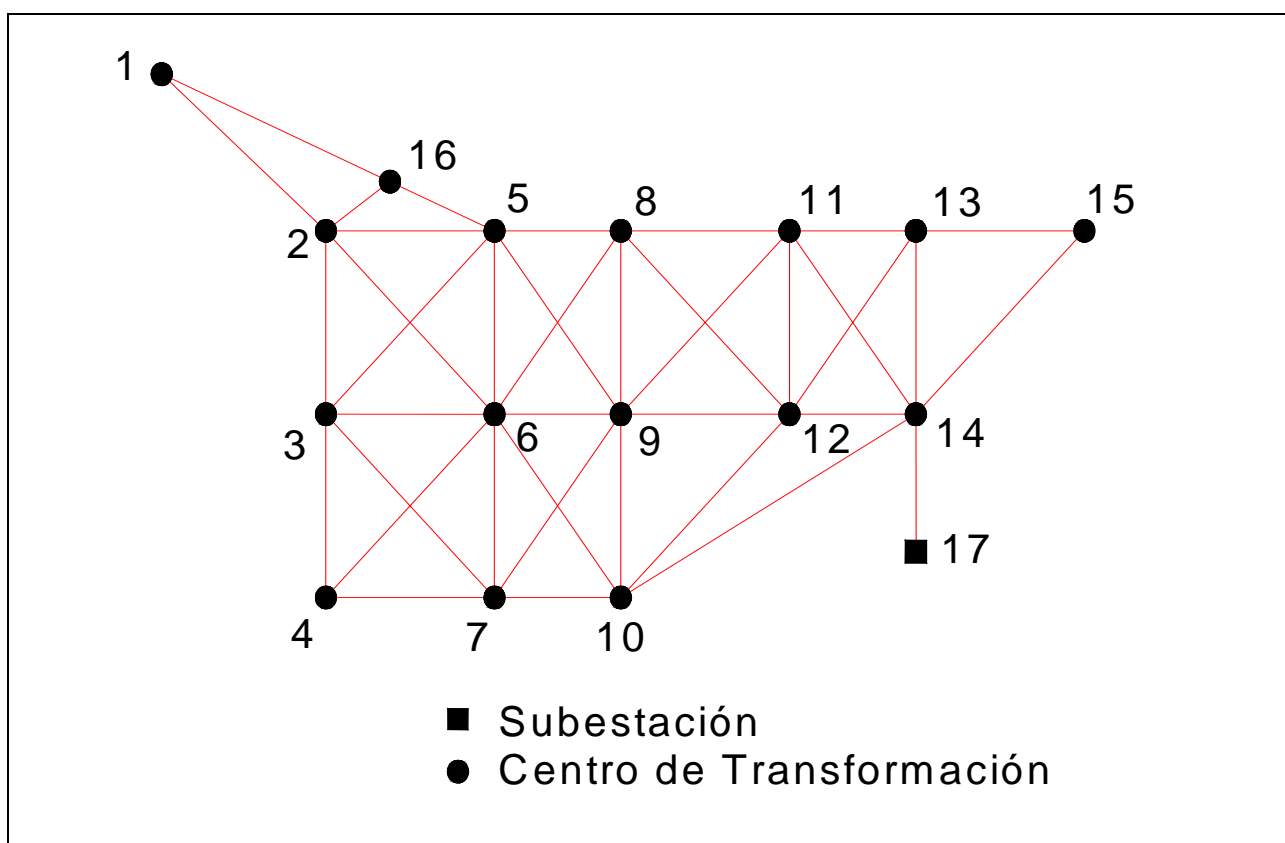


Figura 1. Esquema del proyecto a realizar

CONSUMOS:

Nudo	kVA	
1	592,775	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
2	1.069,212	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
3	1.141,952	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
4	1.156,190	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
5	1.056,522	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
6	1.056,522	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
7	1.056,522	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
8	1.600,390	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
9	1.111,947	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
10	1.148,311	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
11	1.056,522	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
12	1.056,522	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
13	1.056,522	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
14	1.089,902	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
15	1.286,368	C.T. – CESIÓN A COMPAÑÍA
16	1.093,550	C.T. - PRIVADO
	17.629,730	

Suministros:

17 20.000,00

CARACTERISTICAS DE CONDUCTOR	
Tipo	RHZ1-OL 12/20 1x400k (Al)
Clase	SUBTERRANEO
Límite (kVA)	13.380,09
CF acera (€/ml)	36,78
CF calzada (€/ml)	61,63
CF jardín (€/ml)	32,45
CF (€/m)	48,8
R (Ω /m fase)	0,000102
X (Ω /m fase)	0,000095
F pérdidas	0,4320
F carga	0,60
cos ϕ	0,85
C.VAN	7,11285
Pérdidas (€ / kWh)	0,09
Tensión (V)	15.000

Ruta	Longitudes (mts)			TOTAL mts	Costes Fijos (€)	Costes Variables (€)
	Acera	Calzada	Jardín			
1-2	145	35	0	180	16274,15	1,9837
1-16	140	35	0	175	15846,25	1,9286
2-3	75	10	0	85	7522,8	0,9368
2-5	185	10	0	195	16936,6	2,1491
2-6	170	10	0	180	15652,9	1,9837
2-16	90	5	0	95	8254,35	1,0470
3-4	80	5	0	85	7398,55	0,9368
3-5	170	10	0	180	15652,9	1,9837
3-6	160	0	0	160	13692,8	1,7633
3-7	175	5	0	180	15528,65	1,9837
4-6	175	5	0	180	15528,65	1,9837
4-7	160	0	0	160	13692,8	1,7633
5-6	75	10	0	85	7522,8	0,9368
5-8	140	10	0	150	13085,5	1,6531
5-9	150	20	0	170	15045,6	1,8735
5-16	105	5	0	110	9538,05	1,2123
6-7	80	5	0	85	7398,55	0,9368
6-8	150	20	0	170	15045,6	1,8735
6-9	140	10	0	150	13085,5	1,6531
6-10	155	15	0	170	14921,35	1,8735
7-9	155	15	0	170	14921,35	1,8735
7-10	140	10	0	150	13085,5	1,6531
8-9	75	10	0	85	7522,8	0,9368
8-11	160	0	0	160	13692,8	1,7633
8-12	170	10	0	180	15652,9	1,9837
9-10	80	5	0	85	7398,55	0,9368
9-11	170	10	0	180	15652,9	1,9837
9-12	160	0	0	160	13692,8	1,7633
10-12	175	5	0	180	15528,65	1,9837
10-14	245	15	0	260	22623,55	2,8654
11-12	75	10	0	85	7522,8	0,9368
11-13	140	10	0	150	13085,5	1,6531
11-14	150	20	0	170	15045,6	1,8735
12-13	150	20	0	170	15045,6	1,8735
12-14	140	10	0	150	13085,5	1,6531
13-14	75	10	0	85	7522,8	0,9368
13-15	160	0	0	160	13692,8	1,7633
14-15	170	10	0	180	15652,9	1,9837
17-14	50	10	0	60	5383,3	0,6612

La función que deseamos minimizar está formada por todas las rutas posibles donde cada una de ellas posee el término correspondiente al coste fijo (variable binaria, Y) y otros dos términos que hacen referencia al coste variable (variables continuas, X). El tercer número de las variables hace referencia al conductor que debe utilizar, en este caso es 1 ya que utilizamos únicamente el valor de 3 x 1 x 400 (AI).

min:

$$\begin{aligned} &1.9837 X_{121} + 1.9837 X_{211} + 16274.1500 Y_{121} + \\ &1.9286 X_{1161} + 1.9286 X_{1611} + 15846.2500 Y_{1161} + \\ &0.9368 X_{231} + 0.9368 X_{321} + 7522.8000 Y_{231} + \\ &2.1491 X_{251} + 2.1491 X_{521} + 16936.6000 Y_{251} + \\ &1.9837 X_{261} + 1.9837 X_{621} + 15652.9000 Y_{261} + \\ &1.0470 X_{2161} + 1.0470 X_{1621} + 8254.3500 + \\ &0.9368 X_{341} + 0.9368 X_{431} + 7398.5500 Y_{341} + \\ &1.9837 X_{351} + 1.9837 X_{531} + 15652.9000 Y_{351} + \\ &1.7633 X_{361} + 1.7633 X_{631} + 13692.8000 Y_{361} + \\ &1.9837 X_{371} + 1.9837 X_{731} + 15528.6500 Y_{371} + \\ &1.9837 X_{461} + 1.9837 X_{641} + 15528.6500 Y_{461} + \\ &1.7633 X_{471} + 1.7633 X_{741} + 13692.8000 Y_{471} + \\ &0.9368 X_{561} + 0.9368 X_{651} + 7522.8000 Y_{561} + \\ &1.6531 X_{581} + 1.6531 X_{851} + 13085.5000 Y_{581} + \\ &1.8735 X_{591} + 1.8735 X_{951} + 15045.6000 Y_{591} + \\ &1.2123 X_{5161} + 1.2123 X_{1651} + 9538.0500 Y_{516} + \\ &0.9368 X_{671} + 0.9368 X_{761} + 7398.5500 Y_{671} + \\ &1.8735 X_{681} + 1.8735 X_{861} + 15045.6000 Y_{681} + \\ &1.6531 X_{691} + 1.6531 X_{961} + 13085.5000 Y_{691} + \\ &1.8735 X_{6101} + 1.8735 X_{1061} + 14921.3500 Y_{6101} + \\ &1.8735 X_{791} + 1.8735 X_{971} + 14921.3500 Y_{791} + \\ &1.6531 X_{7101} + 1.6531 X_{1071} + 13085.5000 Y_{7101} + \\ &0.9368 X_{891} + 0.9368 X_{981} + 7522.8000 Y_{891} + \\ &1.7633 X_{8111} + 1.7633 X_{1181} + 13692.8000 Y_{8111} + \\ &1.9837 X_{8121} + 1.9837 X_{1281} + 15652.9000 Y_{8121} + \\ &0.9368 X_{9101} + 0.9368 X_{1091} + 7398.5500 Y_{9101} + \\ &1.9837 X_{9111} + 1.9837 X_{1191} + 15652.9000 Y_{9111} + \\ &1.7633 X_{9121} + 1.7633 X_{1291} + 13692.8000 Y_{9121} + \\ &1.9837 X_{10121} + 1.9837 X_{12101} + 15528.6500 Y_{10121} + \\ &2.8654 X_{10141} + 2.8654 X_{14101} + 22623.5500 Y_{10141} + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&0.9368 X11121 + 0.9368 X12111 + 7522.8000 Y11121 + \\
&1.6531 X11131 + 1.6531 X13111 + 13085.5000 Y11131 + \\
&1.8735 X11141 + 1.8735 X14111 + 15045.6000 Y11141 + \\
&1.8735 X12131 + 1.8735 X13121 + 15045.6000 Y12131 + \\
&1.6531 X12141 + 1.6531 X14121 + 13085.5000 Y12141 + \\
&0.9368 X13141 + 0.9368 X14131 + 7522.8000 Y13141 + \\
&1.7633 X13151 + 1.7633 X15131 + 13692.8000 Y13151 + \\
&1.9837 X14151 + 1.9837 X15141 + 15652.9000 Y14151 + \\
&0.6612 X17141 + 0.6612 X14171 + 5383.3000 Y17141;
\end{aligned}$$

La primera restricción llevada a cabo es la primera ley de Kirchhoff donde la energía que entra al centro de transformación (sumidero) menos la energía que sale de él, tiene que ser igual la energía necesaria en cada CT. En el caso del la subestación (fuente) ocurre lo contrario, la energía que sale menos la energía que entra debe ser menor al valor de la energía que puede suministrar la subestación. La unidad que se ha empleado para expresar la energía durante el desarrollo de todo el programa es el kW.

$X211 + X1611 - X121 - X1161$	$= 592,775$
$X121 + X321 + X521 + X621 + X1621 - X211 - X231 - X251 - X261 - X2161$	$= 1.069,212$
$X231 + X431 + X531 + X631 + X731 - X321 - X341 - X351 - X361 - X371$	$= 1.141,952$
$X341 + X641 + X741 - X431 - X461 - X471$	$= 1.156,190$
$X1651 + X251 + X351 + X651 + X851 + X951 - X5161 - X521 - X531 - X561 - X581 - X591$	$= 1.056,522$
$X261 + X361 + X461 + X561 + X761 + X861 + X961 + X1061 - X621 - X631 - X641 - X651 - X671 - X681 - X691 - X6101$	$= 1,056.522$
$X371 + X471 + X671 + X971 + X1071 - X731 - X741 - X761 - X791 - X7101$	$= 1.056,522$
$X581 + X681 + X981 + X1181 + X1281 - X851 - X861 - X891 - X8111 - X8121$	$= 1.600,390$
$X591 + X691 + X791 + X891 + X1091 + X1191 + X1291 - X951 - X961 - X971 - X981 - X9101 - X9111 - X9121$	$= 1.111,947$
$X6101 + X7101 + X9101 + X12101 + X14101 - X1061 - X1071 - X1091 - X10121 - X10141$	$= 1.148,311$
$X8111 + X9111 + X12111 + X13111 + X14111 - X1181 - X1191 - X11121 - X11131 - X11141$	$= 1.056,522$
$X8121 + X9121 + X10121 + X11121 + X13121 + X14121 - X1281 - X1291 - X12101 - X12111 - X12131 - X12141$	$= 1.056,522$
$X11131 + X12131 + X14131 + X15131 - X13111 - X13121 - X13141 - X13151$	$= 1.056,522$
$X11141 + X12141 + X13141 + X15141 + X17141 + X10141 - X14111 - X14121 - X14131 - X14151 - X14171 - X14101$	$= 1.089,902$
$X13151 + X14151 - X15131 - X15141$	$= 1.286,368$
$X1161 + X2161 + X5161 - X1611 - X1621 - X1651$	$= 1.093,550$
$X17141 - X14171$	$\leq 20.000,000$

La segunda restricción corresponde a la máxima caída de tensión, ha sido expresada como:

X121	$\leq 13380.09 Y121;$	X791	$\leq 13380.09 Y791;$
X211	$\leq 13380.09 Y121;$	X971	$\leq 13380.09 Y791;$
X1611	$\leq 13380.09 Y1161;$	X7101	$\leq 13380.09 Y7101;$
X1161	$\leq 13380.09 Y1161;$	X1071	$\leq 13380.09 Y7101;$
X231	$\leq 13380.09 Y231;$	X891	$\leq 13380.09 Y891;$
X321	$\leq 13380.09 Y231;$	X981	$\leq 13380.09 Y891;$
X251	$\leq 13380.09 Y251;$	X8111	$\leq 13380.09 Y8111;$
X521	$\leq 13380.09 Y251;$	X1181	$\leq 13380.09 Y8111;$
X261	$\leq 13380.09 Y261;$	X8121	$\leq 13380.09 Y8121;$
X621	$\leq 13380.09 Y261;$	X1281	$\leq 13380.09 Y8121;$
X2161	$\leq 13380.09 Y2161;$	X9101	$\leq 13380.09 Y9101;$
X1621	$\leq 13380.09 Y2161;$	X1091	$\leq 13380.09 Y9101;$
X341	$\leq 13380.09 Y341;$	X9111	$\leq 13380.09 Y9111;$
X431	$\leq 13380.09 Y341;$	X1191	$\leq 13380.09 Y9111;$
X351	$\leq 13380.09 Y351;$	X9121	$\leq 13380.09 Y9121;$
X531	$\leq 13380.09 Y351;$	X1291	$\leq 13380.09 Y9121;$
X361	$\leq 13380.09 Y361;$	X10121	$\leq 13380.09 Y10121;$
X631	$\leq 13380.09 Y361;$	X12101	$\leq 13380.09 Y10121;$
X371	$\leq 13380.09 Y371;$	X10141	$\leq 13380.09 Y10141;$
X731	$\leq 13380.09 Y371;$	X14101	$\leq 13380.09 Y10141;$
X461	$\leq 13380.09 Y461;$	X11121	$\leq 13380.09 Y11121;$
X641	$\leq 13380.09 Y461;$	X12111	$\leq 13380.09 Y11121;$
X471	$\leq 13380.09 Y471;$	X11131	$\leq 13380.09 Y11131;$
X741	$\leq 13380.09 Y471;$	X13111	$\leq 13380.09 Y11131;$
X1651	$\leq 13380.09 Y5161;$	X11141	$\leq 13380.09 Y11141;$
X5161	$\leq 13380.09 Y5161;$	X14111	$\leq 13380.09 Y11141;$
X561	$\leq 13380.09 Y561;$	X12131	$\leq 13380.09 Y12131;$
X651	$\leq 13380.09 Y561;$	X13121	$\leq 13380.09 Y12131;$
X581	$\leq 13380.09 Y581;$	X12141	$\leq 13380.09 Y12141;$
X851	$\leq 13380.09 Y581;$	X14121	$\leq 13380.09 Y12141;$
X591	$\leq 13380.09 Y591;$	X13141	$\leq 13380.09 Y13141;$
X951	$\leq 13380.09 Y591;$	X14131	$\leq 13380.09 Y13141;$
X671	$\leq 13380.09 Y671;$	X13151	$\leq 13380.09 Y13151;$
X761	$\leq 13380.09 Y671;$	X15131	$\leq 13380.09 Y13151;$
X681	$\leq 13380.09 Y681;$	X14151	$\leq 13380.09 Y14151;$
X861	$\leq 13380.09 Y681;$	X15141	$\leq 13380.09 Y14151;$
X691	$\leq 13380.09 Y691;$	X17141	$\leq 26760.18 Y17141;$
X961	$\leq 13380.09 Y691;$	X14171	$\leq 26760.18 Y17141;$
X6101	$\leq 13380.09 Y6101;$		
X1061	$\leq 13380.09 Y6101;$		

Por último es necesario indicarle al programa que variables de las utilizadas poseen un valor binario, es decir 1 o 0. Si en la solución dicha variable alcanza el valor 1 querrá decir que esa línea se construye, mientras que si por el contrario el valor que posee es 0, significa que dicha línea no será construida.

bin:

Y121,	Y371,
Y1161,	Y461,
Y231,	Y471,
Y251,	Y561,
Y261,	Y581,
Y2161,	Y591,
Y341,	Y5161,
Y351,	Y671,
Y361,	Y681,

Y691,
Y6101,
Y791,
Y7101,
Y891,
Y8111,
Y8121,
Y9101,
Y9111,
Y9121,
Y10121,

Y10141,
Y11121,
Y11131,
Y11141,
Y12131,
Y12141,
Y13141,
Y13151,
Y14151,
Y17141;

Los resultados del algoritmo enumerativo vienen expresados de la siguiente forma:

Model name: 'LPSolver' - run #1

Objective: Minimize(R0)

SUBMITTED

Model size: 95 constraints, 118 variables, 312 non-zeros.

Sets: 0 GUB, 0 SOS.

Using DUAL simplex for phase 1 and PRIMAL simplex for phase 2.

The primal and dual simplex pricing strategy set to 'Devex'.

Relaxed solution 132840.71875 after 58 iter is B&B base.

El número total de iteraciones llevadas a cabo por el programa han sido 68 y a continuación se muestran las soluciones que se iban alcanzando en cada una de ellas de forma resumida. Al final de este anexo se muestra alguno de las iteraciones realizadas por el programa de forma detallada, es decir viendo como va cambiando cada variable.

Feasible solution	311039.429732 after	116 iter,	18 nodes (gap 134.1%)
Improved solution	310000.883767 after	121 iter,	24 nodes (gap 133.4%)
Improved solution	307128.326143 after	148 iter,	48 nodes (gap 131.2%)
Improved solution	306089.780178 after	152 iter,	52 nodes (gap 130.4%)
Improved solution	302516.455557 after	163 iter,	61 nodes (gap 127.7%)
Improved solution	301477.909592 after	167 iter,	65 nodes (gap 126.9%)
Improved solution	300587.532058 after	414 iter,	237 nodes (gap 126.3%)
Improved solution	299548.986094 after	418 iter,	241 nodes (gap 125.5%)
Improved solution	299079.681861 after	658 iter,	395 nodes (gap 125.1%)
Improved solution	298041.135896 after	662 iter,	399 nodes (gap 124.4%)
Improved solution	296118.079732 after	933 iter,	550 nodes (gap 122.9%)
Improved solution	295079.533767 after	937 iter,	554 nodes (gap 122.1%)
Improved solution	293064.732058 after	975 iter,	590 nodes (gap 120.6%)
Improved solution	292026.186094 after	979 iter,	594 nodes (gap 119.8%)
Improved solution	291425.121114 after	1164 iter,	734 nodes (gap 119.4%)
Improved solution	290048.310007 after	1600 iter,	969 nodes (gap 118.3%)
Improved solution	289009.764043 after	1606 iter,	975 nodes (gap 117.6%)
Improved solution	286598.406232 after	2654 iter,	1462 nodes (gap 115.7%)
Improved solution	285559.860267 after	2658 iter,	1466 nodes (gap 115.0%)
Improved solution	284874.180178 after	4193 iter,	2314 nodes (gap 114.4%)
Improved solution	284408.46528 after	7822 iter,	4266 nodes (gap 114.1%)
Improved solution	284283.741498 after	7958 iter,	4380 nodes (gap 114.0%)
Improved solution	282104.027066 after	7967 iter,	4385 nodes (gap 112.4%)
Improved solution	281065.481102 after	8010 iter,	4406 nodes (gap 111.6%)
Improved solution	278977.627393 after	21424 iter,	11158 nodes (gap 110.0%)
Improved solution	277939.081428 after	21428 iter,	11162 nodes (gap 109.2%)
Improved solution	277422.01523 after	52813 iter,	26656 nodes (gap 108.8%)

Improved solution	277257.096733 after	53762 iter,	27178 nodes (gap 108.7%)
Improved solution	274395.410007 after	54980 iter,	27786 nodes (gap 106.6%)
Improved solution	273356.864043 after	54986 iter,	27792 nodes (gap 105.8%)
Improved solution	272290.561195 after	56995 iter,	28628 nodes (gap 105.0%)
Improved solution	271252.01523 after	57000 iter,	28634 nodes (gap 104.2%)
Improved solution	271064.342506 after	59703 iter,	30160 nodes (gap 104.1%)
Improved solution	270899.680832 after	59729 iter,	30176 nodes (gap 103.9%)
Improved solution	269861.134867 after	59735 iter,	30182 nodes (gap 103.1%)
Improved solution	269639.375919 after	68491 iter,	34518 nodes (gap 103.0%)
Improved solution	268513.423172 after	68646 iter,	34656 nodes (gap 102.1%)
Improved solution	267474.877207 after	68651 iter,	34662 nodes (gap 101.3%)
Improved solution	266734.735193 after	101734 iter,	51088 nodes (gap 100.8%)
Improved solution	266512.976246 after	120184 iter,	61642 nodes (gap 100.6%)
Improved solution	265387.023498 after	120705 iter,	62092 nodes (gap 99.8%)
Improved solution	264348.477534 after	120710 iter,	62098 nodes (gap 99.0%)
Improved solution	264157.277591 after	147046 iter,	75098 nodes (gap 98.9%)
Improved solution	263691.562693 after	154953 iter,	78876 nodes (gap 98.5%)
Improved solution	262565.609946 after	155352 iter,	79110 nodes (gap 97.7%)
Improved solution	261527.063981 after	155358 iter,	79116 nodes (gap 96.9%)
Improved solution	260997.468393 after	186859 iter,	93720 nodes (gap 96.5%)
Improved solution	260832.806719 after	186904 iter,	93748 nodes (gap 96.3%)
Improved solution	259794.260754 after	186928 iter,	93768 nodes (gap 95.6%)
Improved solution	259277.484927 after	201302 iter,	102082 nodes (gap 95.2%)
Improved solution	259181.21814 after	338261 iter,	166012 nodes (gap 95.1%)
Improved solution	257093.364431 after	338306 iter,	166054 nodes (gap 93.5%)
Improved solution	256054.818466 after	338311 iter,	166060 nodes (gap 92.8%)
Improved solution	255964.363981 after	361572 iter,	176914 nodes (gap 92.7%)
Improved solution	255434.768393 after	395488 iter,	192430 nodes (gap 92.3%)
Improved solution	255270.106719 after	395567 iter,	192486 nodes (gap 92.2%)
Improved solution	254231.560754 after	395591 iter,	192506 nodes (gap 91.4%)
Improved solution	254224.911208 after	692000 iter,	339298 nodes (gap 91.4%)
Improved solution	250799.114431 after	692010 iter,	339306 nodes (gap 88.8%)
Improved solution	249760.568466 after	692015 iter,	339312 nodes (gap 88.0%)
Improved solution	249140.518393 after	827636 iter,	411944 nodes (gap 87.5%)
Improved solution	248975.856719 after	827719 iter,	412008 nodes (gap 87.4%)
Improved solution	247937.310754 after	827733 iter,	412020 nodes (gap 86.6%)
Improved solution	247212.988037 after	1824886 iter,	900338 nodes (gap 86.1%)

Optimal solution 247212.988037 after 3474084 iter, 1771610 nodes (gap 86.1%).

Excellent numeric accuracy $\|*\| = 1.81899\text{e-}012$

MEMO: lp_solve version 5.5.2.0 for 32 bit OS, with 64 bit REAL variables.

In the total iteration count 3474084, 181404 (5.2%) were bound flips.

There were 885816 refactorizations, 0 triggered by time and 2 by density.... on average 3.7 major pivots per refactorization.

The maximum B&B level was 35, 0.4x MIP order, 32 at the optimal solution.

The constraint matrix inf-norm is 26760.2, with a dynamic range of 26760.2.

Time to load data was 0.002 seconds, presolve used 0.006 seconds,... 284,362 seconds in simplex solver, in total 284,370 seconds.

Ejemplo en la transición hasta encontrar la solución óptima en las diferentes variables

Variables	MILP Feasible	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better result
	311039,43	306089,78	299548,98	299079,68	291425,12	290048,31	289009,76	278977,62	264157,27	263691,56	262565,61	261527,06	254231,56	254224,91	250799,11	249760,56	247212,98
X121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X1161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X1611	592,775	592,775	592,775	592,775	592,775	592,775	592,775	592,775	592,775	592,775	592,775	592,775	592,775	592,775	592,775	592,775	592,775
Y1161	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2298,142
X321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
X251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X521	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X261	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X621	1069,212	1069,212	1069,212	1069,212	1069,212	0	0	1069,212	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y261	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X2161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X1621	0	0	0	0	0	1069,212	1069,212	0	1069,212	1069,212	1069,212	1069,212	1069,212	1069,212	1069,212	1069,212	3367,354
X341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1156,19	1156,19	1156,19	1156,19
X431	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
X351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X531	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X361	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X631	1141,952	1141,952	1141,952	1141,952	1141,952	1141,952	1141,952	1141,952	1141,952	1141,952	1141,952	1141,952	1141,952	2298,142	2298,142	2298,142	0
Y361	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
X371	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X731	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y371	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X461	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X641	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y461	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X471	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X741	1156,19	1156,19	1156,19	1156,19	1156,19	1156,19	1156,19	1156,19	1156,19	1156,19	1156,19	1156,19	1156,19	0	0	0	0
Y471	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
X561	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X651	0	0	0	2742,847	0	0	0	0	0	0	0	0	3812,059	3812,059	3812,059	3812,059	6110,201
Y561	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
X581	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Variables	MILP Feasible	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better result
X851	2742,847	2742,847	2742,847	0	2742,847	3812,059	3812,059	2742,847	3812,059	3812,059	3812,059	3812,059	0	0	0	0	0	0
Y581	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
X591	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y591	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X5161	1686,325	1686,325	1686,325	1686,325	1686,325	2755,537	2755,537	1686,325	2755,537	2755,537	2755,537	2755,537	2755,537	2755,537	2755,537	2755,537	2755,537	5053,679
X1651	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y516	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X671	0	0	0	0	0	0	0	2212,712	0	0	0	0	2212,712	0	1056,522	1056,522	1056,522	1056,522
X761	0	0	0	0	0	0	0	0	2198,474	2198,474	2198,474	2198,474	0	0	0	0	0	0
Y671	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
X681	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X861	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y681	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X691	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8223,245	0	0	0	8223,245	8223,245
Y691	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
X6101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X1061	3267,686	3267,686	3267,686	6010,533	3267,686	2198,474	2198,474	5480,398	0	0	0	0	0	7166,723	8223,245	8223,245	8223,245	0
Y6101	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
X791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X7101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X1071	2212,712	2212,712	2212,712	2212,712	2212,712	2212,712	2212,712	0	4411,186	4411,186	4411,186	4411,186	0	1056,522	0	0	0	0
Y7101	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
X891	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X981	0	0	0	0	0	0	0	4343,237	0	0	5412,449	5412,449	1600,39	1600,39	1600,39	1600,39	1600,39	1600,39
Y891	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
X8111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X1181	4343,237	4343,237	4343,237	1600,39	4343,237	5412,449	5412,449	0	5412,449	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y8111	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X8121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X1281	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5412,449	0	0	0	0	0	0	0	0
Y8121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
X9101	0	0	0	0	0	5559,497	5559,497	0	0	0	0	0	1148,311	0	0	0	1148,311	1148,311
X1091	0	1111,947	0	0	0	0	0	5455,184	1111,947	1111,947	6524,396	6524,396	0	2712,337	2712,337	2712,337	2712,337	0
Y9101	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X9111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X1191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y9111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X9121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Variables	MILP Feasible	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better	MILP Better result
X1291	1111,947	0	1111,947	1111,947	1111,947	6671,444	6671,444	0	0	0	0	0	12083,89	0	0	0	12083,893
Y9121	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
X10121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X12101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y10121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X10141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X14101	6628,708	7740,656	6628,709	9371,556	6628,709	0	0	12083,89	6671,444	6671,444	12083,89	12083,89	0	12083,89	12083,89	12083,89	0
Y10141	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
X11121	0	1056,522	2168,469	0	0	0	0	0	1056,522	0	0	0	0	0	0	0	0
X12111	0	0	0	2656,912	5399,759	0	0	1056,522	0	1056,522	1056,522	1056,522	0	1056,522	1056,522	1056,522	0
Y11121	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
X11131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X13111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1056,522	0	0	0	1056,522
Y11131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
X11141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X14111	5399,759	6456,281	7568,228	0	0	6468,971	6468,971	0	7525,493	0	0	0	0	0	0	0	0
Y11141	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
X12131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X13121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y12131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X12141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X14121	2168,469	0	0	4825,381	7568,228	7727,966	7727,966	2113,044	0	7525,493	2113,044	2113,044	13140,41	2113,044	2113,044	2113,044	13140,415
Y12141	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
X13141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X14131	1056,522	2342,89	2342,89	1056,522	2342,89	1056,522	2342,89	1056,522	2342,89	2342,89	1056,522	2342,89	3399,412	2342,89	1056,522	2342,89	3399,412
Y13141	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X13151	0	1286,368	1286,368	0	1286,368	0	1286,368	0	1286,368	1286,368	0	1286,368	1286,368	1286,368	0	1286,368	1286,368
X15131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y13151	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1
X14151	1286,368	0	0	1286,368	0	1286,368	0	1286,368	0	0	1286,368	0	0	0	1286,368	0	0
X15141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y14151	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
X17141	17629,72	17629,72	17629,72	17629,72	17629,72	17629,72	17629,72	17629,72	17629,72	17629,72	17629,72	17629,72	17629,72	17629,72	17629,72	17629,72	17629,729
X14171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y17141	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Y2161	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Y5161	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

- DISEÑO OPTIMO MEDIANTE MODELO MULTIOBJETIVO**- ESTADISTICAS DEL PROBLEMA -**

- Nombre del problema	: REDPFC
- Tipo de problema	: B
- Tipo de conductor	: (1) 3x1x400(Al) (SUBTERRANEO)
- Tipo de conductor	: (2) 3x1x400(Al) x2 (SUBTERRANEO)
- Tipo de subestación	: (1) TERM (1)
- SUMIDEROS	: 16
- SUBESTACIONES	: 1
- RUTAS POSIBLES	: 39
- PORCENTAJE INICIAL	: 41
- POBLACION	: 250
- GENERACIONES EJECUTADAS	: 250
- TASA DE CRUCE	: 0.200
- TASA DE MUTACION	: 0.050
- FACTOR DE MUTACION	: 10
- ELIMINACION DE RAMAS CON FLUJO NULO	
- COSTE (SOLUCION BUSCADA)	: 349.307,727
- EENS (SOLUCION BUSCADA)	: 302.507
- Tiempo de cálculos	: 18,932000 segundos

- SOLUCIONES -**Líneas utilizadas : 16****Líneas de explotación : 16****Líneas de reserva : 0**Subestaciones utilizadas y conectadas a ramas : $\frac{\text{NUDO}}{17}$ Subestaciones construidas : $\frac{\text{NUDO}}{17}$ TIPO
1 (L)

Coste variable de las líneas = 47.989,570485

Coste fijo de las líneas existentes = 0,000000

Coste fijo de las líneas construidas = 210.575,350000

Coste fijo de las subestaciones existentes = 0,000000

Coste fijo de las subestaciones construidas(L) = 0,000000

Coste fijo de las subestaciones construidas(V) = 0,000000

Valor de la función objetivo = 258.564,920485

Línea	Tipo	Estado	Flujo(kVA)	Coste var.	Coste fijo
16 1	1(V)	BS	592.780	67,533	17.168,200
3 2	1(V)	BS	1.030,000	99,034	8.770,250
4 3	1(V)	BS	2.171,950	440,362	9.078,400
7 4	1(V)	BS	3.328,470	1.946,709	17.668,800
6 5	1(V)	BS	2.716,330	688,772	8.770,250
5 16	1(V)	BS	1.686,330	343,534	11.839,150
9 6	1(V)	BS	3.746,330	2.312,038	15.948,200
10 7	1(V)	BS	4.358,470	3.129,328	15.948,200
9 8	1(V)	BS	1.600,390	239,090	8.770,250
12 9	1(V)	BS	6.458,670	7.329,896	17.668,800
14 10	1(V)	BS	5.506,780	8.658,855	27.787,350
12 11	1(V)	BS	1.030,000	99,034	8.770,250
14 12	1(V)	BS	8.518,670	11.954,365	15.948,200
14 13	1(V)	BS	2.290,000	489,533	8.770,250
13 15	1(V)	BS	1.260,000	278,967	17.668,800
17 14	2(F)	BS	17.3453,450	9.912,520	0,000

ENERGIA ESPERADA NO SUMINISTRADA = 2.370,190 kWh

POTENCIA INTERRUMPIDA = 260,915 kW

HORAS INTERRUMPIDAS = 1.195 h

Nudo	Tensión	Corriente
14	14.996,8144	39,6531
10	14.983,7400	44,2464
12	14.985,1452	39,6840
13	14.995,0392	39,6578
7	14.977,7692	39,7036
9	14.975,7060	42,8684
11	14.984,3462	39,6861
15	14.993,2005	48,5194
4	14.972,9050	44,5950
6	14.970,5721	39,7226
8	14.974,4638	61,7041
3	14.971,2187	44,0382
5	14.968,4627	39,7282
2	14.970,4190	39,7231
16	14.966,7678	42,1842
1	14.965,8200	22,8682

Rama	Corriente	Angulo
17 14	668,58262	-0,55495
14 10	212,30625	-0,55499
14 12	328,44598	-0,55500
14 13	88,17725	-0,55474
10 7	168,05982	-0,55502
12 9	249,07582	-0,55505
12 11	39,68613	-0,55487
13 15	48,51942	-0,55475
7 4	128,35626	-0,55504
9 6	144,50333	-0,55508
9 8	61,70409	-0,55500
4 3	83,76123	-0,55505
6 5	104,78069	-0,55510
3 2	39,72305	-0,55505
5 16	65,05244	-0,55511
16 1	22,86822	-0,55511

- SOLUCIONES -

Líneas utilizadas = 18

Líneas de explotación = 16

Líneas de reserva = 2

Subestaciones utilizadas y conectadas a ramas : $\frac{\text{NUDO}}{17}$

Subestaciones construidas : $\frac{\text{NUDO}}{17}$ TIPO 1 (L)

Coste variable de las líneas = 49.815,933115

Coste fijo de las líneas existentes = 0,000000

Coste fijo de las líneas construidas = 256.327,050000

Coste fijo de las subestaciones existentes = 0,000000

Coste fijo de las subestaciones construidas(L) = 0,000000

Coste fijo de las subestaciones construidas(V) = 0,000000

Valor de la función objetivo = 306.142,983115

Línea	Tipo	Estado	Flujo(kVA)	Coste var.	Coste fijo
2 1	1(V)	BS	592,780	69,463	17.720,350
3 2	1(V)	BS	1.622,780	245,827	8.770,250
4 3	1(V)	BS	2.764,730	713,536	9.078,400
7 4	1(V)	BS	3.921,250	2.701,847	17.668,800
6 5	1(V)	BS	2.123,550	420,955	8.770,250
5 16	1(V)	BS	1.093,550	144,465	11.839,150
8 6	1(V)	BS	3.153,550	1.856,693	17.540,500
10 7	1(V)	BS	4.951,250	4.038,431	15.948,200
9 8	1(V)	BS	4.753,940	2.109,687	8.770,250
12 9	1(V)	BS	5.865,890	6.046,158	17.668,800
14 10	1(V)	BS	6.099,560	10.623,363	27.787,350
13 11	1(V)	BS	1.030,000	174,766	15.948,200
14 12	1(V)	BS	6.895,890	7.833,639	15.948,200
15 13	1(V)	BS	2.060,000	745,669	17.668,800
14 15	1(V)	BS	3.320,000	2.178,915	19.261,100
17 14	2(F)	BS	17.345,450	9.912,520	0,000
1 16	1(V)	LINEA DE RESERVA			17.168,200
11 12	1(V)	LINEA DE RESERVA			8.770,250

ENERGIA ESPERADA NO SUMINISTRADA = 302,507 kWh

POTENCIA INTERRUMPIDA = 34,182 kW

HORAS INTERRUMPIDAS = 1.304 h

<u>Nudo</u>	<u>Tensión</u>	<u>Corriente</u>
14	14.996,8143	39,6531
10	14.982,3289	44,2506
12	14.987,3681	39,6781
15	14.991,3623	48,5254
7	14.975,5443	39,7095
9	14.978,7961	42,8596
13	14.988,3551	39,6755
4	14.969,8123	44,6042
8	14.975,1051	61,7014
11	14.986,9454	39,6793
3	14.967,6652	44,0486
6	14.970,2075	39,7236
2	14.966,4048	39,7337
5	14.968,5585	39,7280
1	14.965,4299	22,8688
16	14.967,4595	42,1823

<u>Rama</u>	<u>Corriente</u>	<u>Angulo</u>
17 14	668,62174	-0,55496
14 10	235,21546	-0,55504
14 12	265,87301	-0,55500
14 15	127,88014	-0,55481
10 7	190,96486	-0,55507
12 9	226,19488	-0,55503
15 13	79,35477	-0,55483
7 4	151,25540	-0,55509
9 8	183,33532	-0,55505
13 11	39,67925	-0,55484
4 3	106,65116	-0,55510
8 6	121,63388	-0,55508
3 2	62,60253	-0,55511
6 5	81,91026	-0,55509
2 1	22,86882	-0,55512
5 16	42,18227	-0,55509

- SOLUCIONES -

Líneas utilizadas = 19

Líneas de explotación = 16

Líneas de reserva = 3

Subestaciones utilizadas y conectadas a ramas : $\frac{\text{NUDO}}{17}$

Subestaciones construidas : $\frac{\text{NUDO}}{17}$ TIPO 1 (L)

Coste variable de las líneas = 47.997,318786

Coste fijo de las líneas existentes = 0,000000

Coste fijo de las líneas construidas = 263.813,150000

Coste fijo de las subestaciones existentes = 0,000000

Coste fijo de las subestaciones construidas(L) = 0,000000

Coste fijo de las subestaciones construidas(V) = 0,000000

Valor de la función objetivo = 311.810,468786

Línea	Tipo	Estado	Flujo(kVA)	Coste var.	Coste fijo
16 1	1(V)	BS	592,780	67,533	17.168,200
3 2	1(V)	BS	1.030,000	99,034	8.770,250
4 3	1(V)	BS	2.171,950	440,362	9.078,400
7 4	1(V)	BS	3.328,470	1.946,709	17.668,800
8 5	1(V)	BS	2.716,330	1.215,480	15.948,200
5 16	1(V)	BS	1.686,330	343,534	11.839,150
7 6	1(V)	BS	1.030,000	99,034	9.078,400
10 7	1(V)	BS	5.388,470	4.783,148	15.948,200
9 8	1(V)	BS	4.316,720	1.739,476	8.770,250
12 9	1(V)	BS	5.428,670	5.178,435	17.668,800
14 10	1(V)	BS	6.536,780	12.200,925	27.787,350
13 11	1(V)	BS	1.030,000	174,766	15.948,200
14 12	1(V)	BS	6.458,670	6.871,778	15.948,200
15 13	1(V)	BS	2.060,000	745,669	17.668,800
14 15	1(V)	BS	3.320,000	2.178,915	19.261,100
17 14	2(F)	BS	1.7345,450	9.912,520	0,000
1 2	1(V)	LINEA DE RESERVA			17.720,350
5 6	1(V)	LINEA DE RESERVA			8.770,250
11 12	1(V)	LINEA DE RESERVA			8.770,250

ENERGIA ESPERADA NO SUMINISTRADA = 302,507 kWh

POTENCIA INTERRUMPIDA = 34,182 kW

HORAS INTERRUMPIDAS = 1.291 h

<u>Nudo</u>	<u>Tensión</u>	<u>Corriente</u>
14	14.996,8144	39,6531
10	14.981,2910	44,2537
12	14.987,9686	39,6765
15	14.991,3625	48,5254
7	14.973,9076	39,7138
9	14.980,0369	42,8560
13	14.988,3553	39,6755
4	14.969,0421	44,6065
6	14.973,1080	39,7159
8	14.976,6860	61,6949
11	14.986,9456	39,6793
3	14.967,3554	44,0495
5	14.972,9645	39,7163
2	14.966,5555	39,7333
16	14.971,2701	42,1715
1	14.970,3226	22,8613

<u>Rama</u>	<u>Corriente</u>	<u>Angulo</u>
17 14	668,58271	-0,55495
14 10	252,07278	-0,55503
14 12	248,97666	-0,55497
14 15	127,88014	-0,55481
10 7	207,81911	-0,55506
12 9	209,30012	-0,55499
15 13	79,35477	-0,55483
7 4	128,38939	-0,55509
7 6	39,71592	-0,55502
9 8	166,44411	-0,55501
13 11	39,67925	-0,55484
4 3	83,78285	-0,55510
8 5	104,74918	-0,55504
3 2	39,73331	-0,55510
5 16	65,03287	-0,55505
16 1	22,86134	-0,55505

- SOLUCIONES -

Líneas utilizadas = 20

Líneas de explotación = 16

Líneas de reserva = 4

Subestaciones utilizadas y conectadas a ramas : $\frac{\text{NUDO}}{17}$

Subestaciones construidas : $\frac{\text{NUDO}}{17}$ TIPO 1 (L)

Coste variable de las líneas = 49.919,942394

Coste fijo de las líneas existentes = 0,000000

Coste fijo de las líneas construidas = 295.285,700000

Coste fijo de las subestaciones existentes = 0,000000

Coste fijo de las subestaciones construidas(L) = 0,000000

Coste fijo de las subestaciones construidas(V) = 0,000000

Valor de la función objetivo = 345.205,642394

Línea	Tipo	Estado	Flujo(kVA)	Coste var.	Coste fijo
16 1	1(V)	BS	592,780	67,533	17.168,200
16 2	1(V)	BS	1.030,000	110,685	10.182,700
4 3	1(V)	BS	1.141,950	121,732	9.078,400
7 4	1(V)	BS	2.298,470	928,302	17.668,800
8 5	1(V)	BS	3.746,330	2.312,038	15.948,200
5 16	1(V)	BS	2.716,330	891,352	11.839,150
6 7	1(V)	BS	3.328,470	1.034,189	9.078,400
10 6	1(V)	BS	4.358,470	3.546,571	17.848,650
9 8	1(V)	BS	5.346,720	2.668,612	8.770,250
12 9	1(V)	BS	6.458,670	7.329,896	17.668,800
14 10	1(V)	BS	5.506,780	8.658,855	27.787,350
13 11	1(V)	BS	1.030,000	174,766	15.948,200
14 12	1(V)	BS	7.488,670	9.238,305	15.948,200
15 13	1(V)	BS	2.060,000	745,669	17.668,800
14 15	1(V)	BS	3.320,000	2.178,915	19.261,100
17 14	2(F)	BS	17.345,450	9.912,520	0,000
1 2	1(V)	LINEA DE RESERVA			17.720,350
2 6	1(V)	LINEA DE RESERVA			19.261,100
3 6	1(V)	LINEA DE RESERVA			17.668,800
11 12	1(V)	LINEA DE RESERVA			8.770,250

ENERGIA ESPERADA NO SUMINISTRADA = 302,507 kWh

POTENCIA INTERRUMPIDA = 34,182 kW

HORAS INTERRUMPIDAS = 1.309 h

<u>Nudo</u>	<u>Tensión</u>	<u>Corriente</u>
14	14.996,8143	39,6531
10	14.983,7398	44,2464
12	14.986,5540	39,6803
15	14.991,3623	48,5254
6	14.976,9729	39,7057
9	14.977,1137	42,8644
13	14.988,3551	39,6755
7	14.974,3888	39,7125
8	14.972,9616	61,7103
11	14.986,9454	39,6793
4	14.971,0296	44,6006
5	14.967,8268	39,7299
3	14.970,1430	44,0413
16	14.965,0965	42,1889
1	14.964,1485	22,8708
2	14.964,2023	39,7396

<u>Rama</u>	<u>Corriente</u>	<u>Angulo</u>
17 14	668,62399	-0,55496
14 10	212,30659	-0,55499
14 12	288,78413	-0,55504
14 15	127,88014	-0,55481
10 6	168,06015	-0,55502
12 9	249,10385	-0,55507
15 13	79,35477	-0,55483
6 7	128,35448	-0,55504
9 8	206,23947	-0,55509
13 11	39,67925	-0,55484
7 4	88,64195	-0,55505
8 5	144,52920	-0,55512
4 3	44,04134	-0,55506
5 16	104,79926	-0,55513
16 1	22,87078	-0,55514
16 2	39,73956	-0,55514

- SOLUCIONES -

Líneas utilizadas = 21

Líneas de explotación = 16

Líneas de reserva = 5

Subestaciones utilizadas y conectadas a ramas : $\frac{\text{NUDO}}{17}$

Subestaciones construidas : $\frac{\text{NUDO}}{17}$ TIPO 1 (L)

Coste variable de las líneas = 46.616,749618

Coste fijo de las líneas existentes = 0,000000

Coste fijo de las líneas construidas = 302.335,350000

Coste fijo de las subestaciones existentes = 0,000000

Coste fijo de las subestaciones construidas(L) = 0,000000

Coste fijo de las subestaciones construidas(V) = 0,000000

Valor de la función objetivo = 348.952,099618

Línea	Tipo	Estado	Flujo(kVA)	Coste var.	Coste fijo
1 2	1(V)	BS	1.030,000	209,719	17.720,350
16 1	1(V)	BS	1.622,780	506,115	17.168,200
4 3	1(V)	BS	1.141,950	121,732	9.078,400
7 4	1(V)	BS	2.298,470	928,302	17.668,800
8 5	1(V)	BS	3.746,330	2.312,038	15.948,200
5 16	1(V)	BS	2.716,330	891,352	11.839,150
7 6	1(V)	BS	1.030,000	99,034	9.078,400
10 7	1(V)	BS	4.358,470	3.129,328	15.948,200
9 8	1(V)	BS	5.346,720	2.668,612	8.770,250
12 9	1(V)	BS	6.458,670	7.329,896	17.668,800
14 10	1(V)	BS	5.506,780	8.658,855	27.787,350
14 11	1(V)	BS	1.030,000	198,068	17.540,500
14 12	1(V)	BS	7.488,670	9.238,305	15.948,200
14 13	1(V)	BS	1.030,000	99,034	8.770,250
14 15	1(V)	BS	1.260,000	313,838	19.261,100
17 14	2(F)	BS	17.345,450	9.912,520	0,000
2 3	1(V)	LINEA DE RESERVA			8.770,250
3 5	1(V)	LINEA DE RESERVA			19.261,100
3 6	1(V)	LINEA DE RESERVA			17.668,800
11 12	1(V)	LINEA DE RESERVA			8.770,250
13 15	1(V)	LINEA DE RESERVA			17.668,800

ENERGIA ESPERADA NO SUMINISTRADA = 302,507 kWh

POTENCIA INTERRUMPIDA = 34,182 kW

HORAS INTERRUMPIDAS = 1.308 h

<u>Nudo</u>	<u>Tensión</u>	<u>Corriente</u>
14	14.996,8146	39,6531
10	14.983,7420	44,2464
11	14.995,2178	39,6574
12	14.986,5539	39,6803
13	14.996,0162	39,6553
15	14.994,7463	48,5144
7	14.977,7722	39,7036
9	14.977,1132	42,8644
4	14.974,4138	44,5905
6	14.976,9728	39,7057
8	14.972,9608	61,7103
3	14.973,5273	44,0314
5	14.967,8256	39,7299
16	14.965,0949	42,1889
1	14.962,4993	22,8733
2	14.960,8047	39,7486

<u>Rama</u>	<u>Corriente</u>	<u>Angulo</u>
17 14	668,55343	-0,55494
14 10	212,27757	-0,55496
14 11	39,65736	-0,55473
14 12	288,79569	-0,55504
14 13	39,65525	-0,55472
14 15	48,51441	-0,55473
10 7	168,03115	-0,55499
12 9	249,11540	-0,55508
7 4	88,62192	-0,55501
7 6	39,70567	-0,55497
9 8	206,25103	-0,55510
4 3	44,03138	-0,55501
8 5	144,54075	-0,55513
5 16	104,81081	-0,55515
16 1	62,62188	-0,55517
1 2	39,74858	-0,55518

En este caso se muestran los resultados elegidos para la solución que nosotros hemos elegido como óptima y la cual llevaremos a proyectar en los planos correspondientes. En ella hemos tenido que fijar la mayoría de las líneas para que el programa obtuviera la solución que nosotros queríamos para obtener la energía esperada no suministrada y el valor de la función coste.

- ESTADISTICAS DEL PROBLEMA -

- Nombre del problema	: REDPFCpropia
- Tipo de problema	: B
- Tipo de conductor	: (1) 3x1x400 (Al) (SUBTERRANEO)
- Tipo de conductor	: (2) 3x1x400(AL) x 2 (SUBTERRANEO)
- Tipo de subestación	: (1) TERM (1)
- SUMIDEROS	: 16
- SUBESTACIONES	: 1
- RUTAS POSIBLES	: 27
- PORCENTAJE INICIAL	: 1
- POBLACION	: 120
- GENERACIONES EJECUTADAS	: 150
- TASA DE CRUCE	: 0.200
- TASA DE MUTACION	: 0.050
- FACTOR DE MUTACION	: 10
- ELIMINACION DE RAMAS CON FLUJO NULO	
- COSTE (SOLUCION BUSCADA)	: 306.173,354
- EENS (SOLUCION BUSCADA)	: 0.000
- Tiempo de cálculos	: 5,751000 segundos

- SOLUCIONES -

Líneas utilizadas = 21

Líneas de explotación = 17

Líneas de reserva = 4

Subestaciones utilizadas y conectadas a ramas : $\frac{\text{NUDO}}{17}$

Subestaciones construidas : $\frac{\text{NUDO}}{17}$ TIPO 1 (L)

Coste variable de las líneas = 52.938,951439

Coste fijo de las líneas existentes = 175.918,200000

Coste fijo de las líneas construidas = 79.985,000000

Coste fijo de las subestaciones existentes = 0,000000

Coste fijo de las subestaciones construidas(L) = 0,000000

Coste fijo de las subestaciones construidas(V) = 0,000000

Valor de la función objetivo = 308.842,151439

Línea	Tipo	Estado	Flujo(kVA)	Coste var.	Coste fijo
16 1	1(F)	BS	592,780	67,533	17.168,200
3 2	1(F)	BS	1.030,000	99,034	8.770,250
4 3	1(F)	BS	2.171,950	440,362	9.078,400
7 4	1(V)	BS	3.328,470	1.946,709	17.668,800
6 5	1(F)	BS	2.716,330	688,772	8.770,250
5 16	1(F)	BS	1.686,330	343,534	11.839,150
7 6	1(F)	BS	3.746,330	1.310,155	9.078,400
8 9	1(F)	BS	1.111,950	115,420	8.770,250
11 8	1(F)	BS	2.712,340	1.292,706	17.668,800
10 7	1(F)	BS	8.104,800	10.821,003	15.948,200
14 10	2(F)	BS	9.253,110	12.223,919	0,000
13 11	1(F)	BS	3.742,340	2.307,116	15.948,200
14 12	1(F)	BS	1.030,000	174,766	15.948,200
15 13	1(F)	BS	4.772,340	4.001,975	17.668,800
14 15	1(F)	BS	6.032,340	7.193,426	19.261,100
17 14	2(F)	BS	17.345,450	9.912,520	0,000
17 14	2(F)	LI	0,000	0,000	0,000
1 2	1(V)	LINEA DE RESERVA			17.720,350
7 10	1(V)	LINEA DE RESERVA			15.948,200
9 10	1(V)	LINEA DE RESERVA			9.078,400
10 12	1(V)	LINEA DE RESERVA			19.569,250

ENERGIA ESPERADA NO SUMINISTRADA = 0,000 kWh

POTENCIA INTERRUMPIDA = 0,000 kW

HORAS INTERRUMPIDAS = 1.287 h

ANEXO 4

**JUSTIFICACIÓN DEL ELECTRODO DE
PUESTA A TIERRA (NEUTRO AISLADO)**

**POLIGONO RESIDENCIAL SECTOR 1
DEL SUZ 56/5 DEL P.G.O.U. DE
ZARAGOZA**

0.- REFERENCIA DEL CT

* Código

SECTOR 1 SUZ 56/5

* Población

P.G.O.U. DE ZARAGOZA (Bº DE MIRALBUENO)

1.- DATOS DE PARTIDA

1.1.- Características iniciales

* Tensión de servicio

U = 15000 V

* Red Aérea

- Longitud Total

La = 200 km

- Capacidad

Ca = 0,006 µF/km

* Red Subterránea

- Longitud Total

Lc = 4 km

- Capacidad

Cc = 0,25 µF/km

* Duración de la falta

☒ Desconexión inicial

☒ Relé a tiempo independiente

t' => 5 s

☐ Relé a tiempo dependiente

Constantes del relé

K' =
n' =

Intensidad de arranque

I'a = A

☐ Reenganche en menos de 0,5 segundos

☐ Relé a tiempo independiente

t'' = s

☐ Relé a tiempo dependiente

Constantes del relé

K'' =
n'' =

Intensidad de arranque

I''a = A

* Nivel de aislamiento de las instalaciones de B.T. del CT

Vbt = 8000 V

* Red subterránea de A.T. de suficiente conductibilidad

☒ NO

☐ SI (ver justificación en apartado 7)

- Superficie del círculo de igual área que
la cubierta por la malla

Sm = m²

- Longitud total de los cables existentes
en la malla con cubierta conductora

L = m

- Longitud total de las picas verticales
incluidas en la malla

L' = m

1.2.- Características del CT

☒

En edificio

☒

Aislado

☐

Destinado a otros usos

Dimensiones del local

a	=	5	m
b	=	4	m

☐

Sobre apoyo

☐

Sobre 1 apoyo

☐

Sobre 2 apoyos

2.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO

* Resistividad del terreno

ρ = 3000 Ω m

3.- OBSERVACIONES

LOS CÁLCULOS SE HAN REALIZADO CON UNOS VALORES DE RESISTIVIDAD MÁXIMA Y UNAS DIMENSIONES MÍNIMAS DE CONFIGURACION DE ELECTRODO, LO QUE NOS GARANTIZA SU CUMPLIMIENTO PARA VALORES MENORES DE RESISTIVIDAD Y ELECTRODOS DE MAYORES DIMENSIONES. SE HA TENIDO EN CUENTA LA TENSIÓN NOMINAL INDICADA POR LA CÍA DISTRIBUIDORA (15000V) CENTRO DE TRANSFORMACION PREFABRICADO (EDIFICIO AISLADO).

4.- CALCULO

4.1.- Resistencia máxima de la puesta a tierra de las masas del CT (R_t) e intensidad de defecto (I_d)

$$I_d * R_t \leq V_{bt}$$

$$I_d = \frac{\sqrt{3} * U(\omega C_a L_a + \omega C_c L_c)}{\sqrt{1 + (\omega C_a L_a + \omega C_c L_c)^2 * (3R_t)^2}}$$

I_d = 6,88 A

R_t = 1163,32 Ω

4.2.- Selección del electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas del ANEXO 2 del documento UNESA "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación")

* "Valor unitario " máximo de la resistencia de puesta a tierra del electrodo

$$K_r \leq \frac{R_t}{\rho} = \frac{1163,32}{3000}$$

$$K_r \leq 0,39 \frac{\Omega}{m}$$

* Dimensiones horizontales del electrodo

a'	=	6	m
b'	=	4	m

* Picas alineadas

☐

Si

Separación entre picas

12 m

N

☒

No

* Sección del conductor de cobre desnudo

50 mm²

* Profundidad del electrodo horizontal

☒

0,50 m

0,

☐

0,80 m

* Numero de picas

☐

0

☐

2

☐

3

☒

4

☐

6

☐

8

* Longitud de las picas Lp (m)

☒

2

☐

4

☐

6

☐

8

* Electrodo seleccionado (indicar código de la configuración)

60-40/5/42

- Parámetros característicos del electrodo :

De la resistencia

$$K_r = \frac{0,08}{\Omega * m}$$

De la tensión de paso

$$K_p = \frac{0,0177}{(\Omega * m)(A)}$$

De la tensión de contacto exterior

$$K_c = \frac{0,0389}{(\Omega * m)(A)}$$

4.3.- Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, adoptan las siguientes medidas de seguridad :

4.3.1.- CT Interior

a

☒

Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.

b

☒

En el piso del CT se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm conectado a la puesta a tierra del CT

c

☐

Empleo de pavimentos aislantes

d

☐

Otras

4.3.2.- CT sobre apoyo

a

☐

Se colocará un mallazo que sobresalga 1 m en todas las direcciones respecto a la base del apoyo, que se conectará a la tierra de protección, cubriéndolo luego con una capa de hormigón de 10 cm de espesor

b

☐

Empleo de pavimentos aislantes

c

☐

Otras

4.4. -Valores de resistencia de puesta a tierra (R't), intensidad de defecto (I'd) y tensiones de paso (V'p y V'p(acc)) del electrodo tipo seleccionado, para la resistividad del terreno medida (r)

* Resistencia de puesta a tierra (R't<=Rt)

$$R't = K_r \cdot \rho = 0,08 \times 3000 \quad R't = 240 \, \Omega$$

* Intensidad de defecto

$$I_d = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot (a C_a L_a + a C_c L_c)}{\sqrt{1 + (a C_a L_a + a C_c L_c)^2 \cdot (3 R_t)^2}} = \frac{\sqrt{3} \cdot 10^{-6} \cdot (1,9 L_a + 78,5 L_c) U}{\sqrt{1 + [10^{-6} (1,9 L_a + 78,5 L_c)]^2 \cdot 9 \cdot (R_t)^2}} =$$

$$1 + \frac{\sqrt{3} \cdot 10^{-6} \cdot (1,9 \times 200 + 78,5 \times 4) \times 15000}{\sqrt{1 + (10^{-6} (1,9 \times 200 + 78,5 \times 4))^2 \cdot 9 \times 240^2}}$$

$$I'd = 16,13 \, A$$

* Tensión de paso en el exterior

$$V'p = K_p \cdot r \cdot I'd = 0,0177 \times 3000 \times 16,13 \quad V'p = 856,46 \, V$$

* Tensión de paso en el acceso al CT

$$V'p(acc) = V'c = K_c \cdot \rho \cdot I'd = 0,0389 \times 3000 \times 16,13 \quad V'p(acc) = 1882,27 \, V$$

* Tensión de defecto

$$V'd = R't \cdot I'd = 240 \times 16,13 \quad V'd = 3871,00 \, V$$

4.5.- Duración total de la falta

☒ Desconexión inicial:
D

☒ Relé a tiempo independiente

$$t' = 5 \, s$$

☐ Relé a tiempo dependiente:

Constantes del relé

$$\begin{cases} K' = \\ n' = \end{cases}$$

Intensidad de arranque

$$I'a =$$

$$t' = \frac{K'}{\left[\frac{I'd}{I'a} \right]^{n'} - 1} = \frac{K'}{\left[\frac{I'd}{I'a} \right]^{n'} - 1} \quad t' =$$

R ☐ Reenganche en menos de 0,5 segundos

☐ Relé a tiempo independiente

☐ Relé a tiempo dependiente

Constantes del relé _____

Intensidad de arranque

$t'' =$ s

$K'' =$

$n'' =$

$I''a =$ A

$$t' = \frac{K''}{\left[\frac{I''d}{I''a} \right]^{n''} - 1} = \frac{\text{[]}}{\left[\frac{\text{[]}}{\text{[]}} \right]^{n''} - 1}$$

$t'' =$ s

Duración total $t = t' + t''$

$t =$ **5** s

4.6.- Separación entre los sistemas de puesta a tierra de protección (masas) y de servicio (neutro de b.t.)

Si ☐ Sistema de puesta a tierra único ($V'd \leq 1000$ V)

☒ Sistemas de puesta a tierra separados e independientes

* Distancia mínima de separación (Tabla 6 página 22) :

$$D = \frac{\rho \cdot I'd}{2000 \cdot \Pi} = \frac{3000}{6283} \times 16,13$$

$D \geq$ **7,70** m

5. VALORES ADMISIBLES (Tablas 1 (página 8) y 3 (página 10))

Para $t =$ **5** s (según apartado 4.5)

<input type="checkbox"/>	$0,9 \geq t > 0,1$	$K=72$	$n=1$
<input type="checkbox"/>	$3 \geq t > 0,9$	$K=78,5$	$n=0,18$
<input checked="" type="checkbox"/>	$5 \geq t > 3$	$\frac{K}{t''} = 64(V)$	--
<input type="checkbox"/>	$t > 5$	$\frac{K}{t''} = 50(V)$	--

* Tensión de paso en el exterior

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \left(1 + \frac{6 \cdot \rho}{1000} \right) = 10 \cdot 64 \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 3000}{1000} \right)$$

$$V_p = 12160 \text{ V}$$

* Tensión de paso en el acceso al CT

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot K}{t^n} \left(1 + \frac{3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho'}{1000} \right) = 10 \cdot 64 \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot 3000 + 3 \cdot 3000}{1000} \right)$$

$$V_{p(acc)} = 12160 \text{ V}$$

6.- COMPROBACION DE QUE LOS VALORES CALCULADOS SATISFACEN LAS CONDICIONES EXIGIDAS

6.1.- Tensiones de paso y contacto en el interior

- ☒ Se han adoptado las medidas de seguridad "b" ó "c" del aptdo. 4.3.1, o la "a" ó "b" del aptdo. 4.3.2, por lo que no será preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior, ya que estas serán prácticamente cero.
- ☐ Se adjunta anexo justificando otras medidas adicionales de seguridad, o los correspondientes cálculos y comprobaciones de las tensiones de paso y contacto interiores.

6.2.- Tensiones de contacto exterior

- ☒ Se ha adoptado la medida de seguridad "a" del aptdo. 4.3.1, por lo que no será preciso calcular la tensión de contacto exterior, ya que ésta será prácticamente cero.
- ☐ Se adjunta anexo justificando otras medidas adicionales de seguridad, o el correspondiente cálculo y comprobación de la tensión de contacto exterior.

6.3.- Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso al CT

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	$V'_p = 856,46 \text{ V}$	\leq	$V'_p = 12160 \text{ V}$
Tensión de paso en el acceso al CT	$V'_{p(acc)} = 1882,27 \text{ V}$	\leq	$V'_{p(acc)} = 12160 \text{ V}$

6.4.- Tensión de defecto

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de defecto	V'd = 3871,00 V	<=	Vbt = 8000 V

7.- JUSTIFICACION DE LA PUESTA A TIERRA MEDIANTE LA UTILIZACION DE LA RED DE CABLES SUBTERRANEOS

* Radio del círculo de igual superficie que el área cubierta por la malla

$$r = \sqrt{\frac{S_m}{\pi}} = \sqrt{\frac{\boxed{}}{3,14}} \quad r = \boxed{}$$

* Valor de la resistencia de la malla de puesta a tierra formada por los cables subterráneos de alta tensión con cubierta conductora y las picas conectadas a la misma, ampliada con los cables de cubierta aislante.

$$R'_m = \frac{\rho}{4 \cdot r} + \frac{\rho}{L + L'} = \frac{\boxed{}}{4 \cdot \boxed{}} + \frac{\boxed{}}{\boxed{} + \boxed{}} \quad R'_m = \boxed{}$$

* Intensidad de defecto

$$I_d = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot (\alpha C_a L_a + \alpha C_c L_c)}{\sqrt{1 + (\alpha C_a L_a + \alpha C_c L_c)^2 \cdot (3 R'_m)^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{3} \cdot 10^{-6} \cdot (1,9 L_a + 78,5 L_c) U}{\sqrt{1 + [10^{-6} (1,9 \cdot L_a + 78,5 \cdot L_c)]^2 \cdot 9 \cdot (R'_m)^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{3} \cdot 10^{-6} \cdot (1,9 \times \boxed{} + 78,5 \times \boxed{}) \times \boxed{}}{\sqrt{1 + (10^{-6} (1,9 \times \boxed{} + 78,5 \times \boxed{}))^2 \times 9 \times \boxed{}^2}} \quad I_d = \boxed{} \text{ A}$$

* Tensión de defecto

$$V'd = R'_m \cdot I_d = \boxed{} \times \boxed{} \quad \left[\begin{array}{l} V'd = \boxed{} \text{ V} \\ V'd \leq 1000 \text{ V} \end{array} \right.$$

ANEXO 5

**CALCULO DE LAS REDES DE
DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN**

**POLIGONO RESIDENCIAL SECTOR 1
DEL SUZ 56/5 DEL P.G.O.U. DE
ZARAGOZA)**

PARÁMETROS A TENER EN CUENTA

TENSIÓN (U):	400 III + N
	230 III + N

FACTOR DE POTENCIA (cos φ):	1
-----------------------------	----------

CONDUCTOR (Tipo y Sección):	Aluminio compacto (Clase 2), aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE) con cubierta de Poliolefina Termoplástica, libre de halógenos–XZ1 – 3x1x240 + 1x150 mm² (430 amps)
-----------------------------	--

Nº de Cables o Ternas en zanja d=20 cms entre ellos	FACTOR DE CORRECCIÓN
1	1
2	0,88
3	0,79
4	0,74
5	0,70
6	0,68
8	0,64
10	0,62

CAÍDAS DE TENSIÓN E INTENSIDADES EN LOS CIRCUITOS DE B.T.**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN N° 1**

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 1	
MANZANA	POTENCIA (kW)
SE-D1	477,155
SE-S1	115,62
POTENCIA TOTAL (kW)	592,775

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 1 (C.T. - 1)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
1.1	238,58	90	240	344,36	430	0,88	378,40	6,58	1,64	Suministra a SE-D1
1.2	238,58	160	240	344,36	430	0,88	378,40	11,69	2,92	Suministra a SE-D1
1.3	115,62	125	240	166,88	430	0,88	378,40	4,43	1,11	Suministra a SE-S1

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 2

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 2		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
MR 1	C1	371,825
MR 14	B1	214,862
MR 14	A2	438,885
CMM 4		43,640
POTENCIA TOTAL (kW)		1.069,212

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 2 (C.T. - 2)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
2.1	185,91	50	240	268,34	430	1,00	430,00	2,85	0,71	Suministra a MR 1 – C1
2.2	185,91	50	240	268,34	430	0,88	378,40	2,85	0,71	Suministra a MR 1 – C1
2.3	214,86	55	240	310,13	430	1,00	430,00	3,62	0,91	Suministra a MR 14 - B1
2.4	219,44	95	240	316,74	430	0,88	378,40	6,39	1,60	Suministra a MR 14 – A2
2.5	219,44	65	240	316,74	430	0,88	378,40	4,37	1,09	Suministra a MR 14 - A2
2.6	43,64	105	240	62,99	430	0,88	378,40	1,40	0,35	Suministra a CMM 4

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 3

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 3		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
SE-S2	-	116,380
MR 2	C2	371,825
MR 15	B3	214,862
MR 15	A4	438,885
POTENCIA TOTAL (kW)		1.141,952

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 3 (C.T. - 3)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
3.1	116,38	155	240	167,98	430	0,88	378,40	5,53	1,38	Suministra a SE-S2
3.2	185,91	50	240	268,34	430	0,88	378,40	2,85	0,71	Suministra a MR 2 – C2
3.3	185,91	50	240	268,34	430	1,00	430,00	2,85	0,71	Suministra a MR 2 – C2
3.4	214,86	60	240	310,13	430	1,00	430,00	3,95	0,99	Suministra a MR 15 – B3
3.5	219,44	95	240	316,74	430	0,88	378,40	6,39	1,60	Suministra a MR 15- A4
3.6	219,44	65	240	316,74	430	0,88	378,40	4,37	1,09	Suministra a MR 15- A4

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN N° 4

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 4		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
SE-S3	-	130,62
MR 3	C3	371,83
MR 16	B5	214,86
MR 16	A6	438,89
POTENCIA TOTAL (kW)		1.156,19

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 4 (C.T. - 4)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
4.1	130,62	155	240	188,53	430	0,88	378,40	6,20	1,55	Suministra a SE-S3
4.2	185,91	50	240	268,34	430	0,88	378,40	2,85	0,71	Suministra a MR 3 – C3
4.3	185,91	50	240	268,34	430	1,00	430,00	2,85	0,71	Suministra a MR 3 – C3
4.4	214,86	60	240	310,13	430	1,00	430,00	3,95	0,99	Suministra a MR 16 - B5
4.5	219,44	95	240	316,74	430	0,88	378,40	6,39	1,60	Suministra a MR 16 – A6
4.6	219,44	65	240	316,74	430	0,88	378,40	4,37	1,09	Suministra a MR 16 - A6

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 5

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 5		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
MR 14	A1	438,885
MR 14	B2	214,862
MR 4	C4	402,775
POTENCIA TOTAL (kW)		1.056,522

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 5 (C.T. - 5)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
5.1	219,44	95	240	316,74	430	0,88	378,40	6,39	1,60	Suministra a MR 14 - A1
5.2	219,44	65	240	316,74	430	0,88	378,40	4,37	1,09	Suministra a MR 14 - A1
5.3	214,86	60	240	310,13	430	1,00	430,00	3,95	0,99	Suministra a MR 14 – B2
5.4	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 4 - C4
5.5	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 4 – C4

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN N° 6

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 6		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
MR 15	A3	438,885
MR 15	B4	214,862
MR 5	C5	402,775
POTENCIA TOTAL (kW)		1.056,522

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 6 (C.T. - 6)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
6.1	219,44	95	240	316,74	430	0,88	378,40	6,39	1,60	Suministra a MR 15 – A3
6.2	219,44	65	240	316,74	430	0,88	378,40	4,37	1,09	Suministra a MR 15 - A3
6.3	214,86	60	240	310,13	430	1,00	430,00	3,95	0,99	Suministra a MR 15- B4
6.4	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 5 – C5
6.5	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 5 – C5

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN N° 7

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 7		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
MR 16	A5	438,885
MR 16	B6	214,862
MR 6	C6	402,775
POTENCIA TOTAL (kW)		1.056,522

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 7 (C.T. - 7)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
7.1	219,44	95	240	316,74	430	0,88	378,40	6,39	1,60	Suministra a MR 16 - A5
7.2	219,44	65	240	316,74	430	0,88	378,40	4,37	1,09	Suministra a MR 16 – A5
7.3	214,86	60	240	310,13	430	1,00	430,00	3,95	0,99	Suministra a MR 16 – B6
7.4	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 6 – C6
7.5	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 6 – C6

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN N° 8

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 8		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
MR 22	C14	211,937
MR 22	C15	276,508
MR 7	C7	402,775
MR 17	A7	438,885
MR 17	B8	214,862
CMM 1	-	55,425
POTENCIA TOTAL (kW)		1.600,392

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 8 (C.T. - 8)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kWV	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (voltios)	ΔU (%)	NOTA
8.1	211,94	110	240	305,90	430	0,74	318,20	7,14	1,79	Suministra a MR 22 – C14
8.2	138,25	135	240	199,55	430	0,74	318,20	5,72	1,43	Suministra a MR 22 – C15
8.3	138,25	155	240	199,55	430	0,74	318,20	6,57	1,64	Suministra a MR 22 – C15
8.4	201,39	90	240	290,68	430	0,74	318,20	5,55	1,39	Suministra a MR 7 – C7
8.5	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 7 – C7
8.6	219,44	95	240	316,74	430	0,79	339,70	6,39	1,60	Suministra a MR 17 – A7
8.7	219,44	65	240	316,74	430	0,79	339,70	4,37	1,09	Suministra a MR 17 – A7
8.8	214,86	60	240	310,13	430	1,00	430,00	3,95	0,99	Suministra a MR 17 – B8
8.9	55,43	60	240	80,00	430	0,79	339,70	1,02	0,25	Suministra a CMM 1

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN N° 9

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 9		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
MR 18	A9	438,885
MR 18	B10	214,862
MR 8	C8	402,775
CMM 2	-	55,425
POTENCIA TOTAL (kW)		1.111,947

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 9 (C.T. - 9)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
9.1	219,44	95	240	316,74	430	0,79	339,70	6,39	1,60	Suministra a MR 18 – A9
9.2	219,44	65	240	316,74	430	0,79	339,70	4,37	1,09	Suministra a MR 18 – A9
9.3	214,86	60	240	310,13	430	1,00	430,00	3,95	0,99	Suministra a MR 18 – B10
9.4	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 8 – C8
9.5	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 8 – C8
9.6	55,43	45	240	80,00	430	0,79	339,70	0,76	0,19	Suministra a CMM 3

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN N° 10

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 10		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
MR 20	A13	438,885
MR 20	B13	214,862
MR 9	C9	402,775
SE-S4	-	36,364
CMM 3	-	55,425
POTENCIA TOTAL (kW)		1.148,311

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 10 (C.T. - 10)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
10.1	219,44	95	240	316,74	430	0,74	318,20	6,39	1,60	Suministra a MR 20 – A13
10.2	219,44	65	240	316,74	430	0,74	318,20	4,37	1,09	Suministra a MR 20 – A13
10.3	214,86	130	240	310,13	430	0,74	318,20	8,56	2,14	Suministra a MR 20 – B13
10.4	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 9 – C9
10.5	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 9 – C9
10.6	36,36	105	240	52,49	430	1,00	430,00	1,17	0,29	Suministra SE-S4
10.7	55,43	40	240	80,00	430	0,74	318,20	0,68	0,17	Suministra a CMM 3

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN N° 11

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 11		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
MR 17	A8	438,885
MR 17	B7	214,862
MR 10	C10	402,775
POTENCIA TOTAL (kW)		1.056,522

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 11 (C.T. - 11)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
11.1	219,44	95	240	316,74	430	0,88	378,40	6,39	1,60	Suministra a MR 17 – A8
11.2	219,44	65	240	316,74	430	0,88	378,40	4,37	1,09	Suministra a MR 17 – A8
11.3	214,86	60	240	310,13	430	1,00	430,00	3,95	0,99	Suministra a MR 17 – B7
11.4	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 10 – C10
11.5	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 10 – C10

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN N° 12

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 12		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
MR 18	A10	438,890
MR 18	B9	214,862
MR 11	C11	402,775
POTENCIA TOTAL (kW)		1.056,520

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 12 (C.T. - 12)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
12.1	219,44	95	240	316,74	430	0,88	378,40	12,77	3,19	Suministra a MR 18 – A10
12.2	219,44	65	240	316,74	430	0,88	378,40	4,37	1,09	Suministra a MR 18 – A10
12.3	214,86	60	240	310,13	430	1,00	430,00	3,95	0,99	Suministra a MR 18 – B9
12.4	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 11 – C11
12.5	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 11 – C11

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN N° 13

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 13		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
MR 19	A12	438,890
MR 19	B11	214,862
MR 12	C12	402,775
POTENCIA TOTAL (kW)		1.056,52

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 13 (C.T. - 13)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
13.1	219,44	95	240	316,74	430	0,88	378,40	12,77	3,19	Suministra a MR 19 – A12
13.2	219,44	65	240	316,74	430	0,88	378,40	4,37	1,09	Suministra a MR 19 – A12
13.3	214,86	60	240	310,13	430	1,00	430,00	3,95	0,99	Suministra a MR 19 – B11
13.4	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 12 – C12
13.5	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 12 – C12

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN N° 14

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 14		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
MR 21	A14	438,890
MR 21	B14	214,862
MR 13	C13	402,775
SE-S5	-	33,380
POTENCIA TOTAL (kW)		1.089,902

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 14 (C.T. - 14)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
14.1	219,44	130	240	316,74	430	0,79	339,70	17,48	4,37	Suministra a MR 21 – A14
14.2	219,44	100	240	316,74	430	0,79	339,70	6,72	1,68	Suministra a MR 21 – A14
14.3	214,86	60	240	310,13	430	0,79	339,70	3,95	0,99	Suministra a MR 21 – B14
14.4	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 13 – C13
14.5	201,39	90	240	290,68	430	1,00	430,00	5,55	1,39	Suministra a MR 13 – C13
14.6	33,38	100	240	48,18	430	1,00	430,00	1,02	0,26	Suministra a SE-S5

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN N° 15

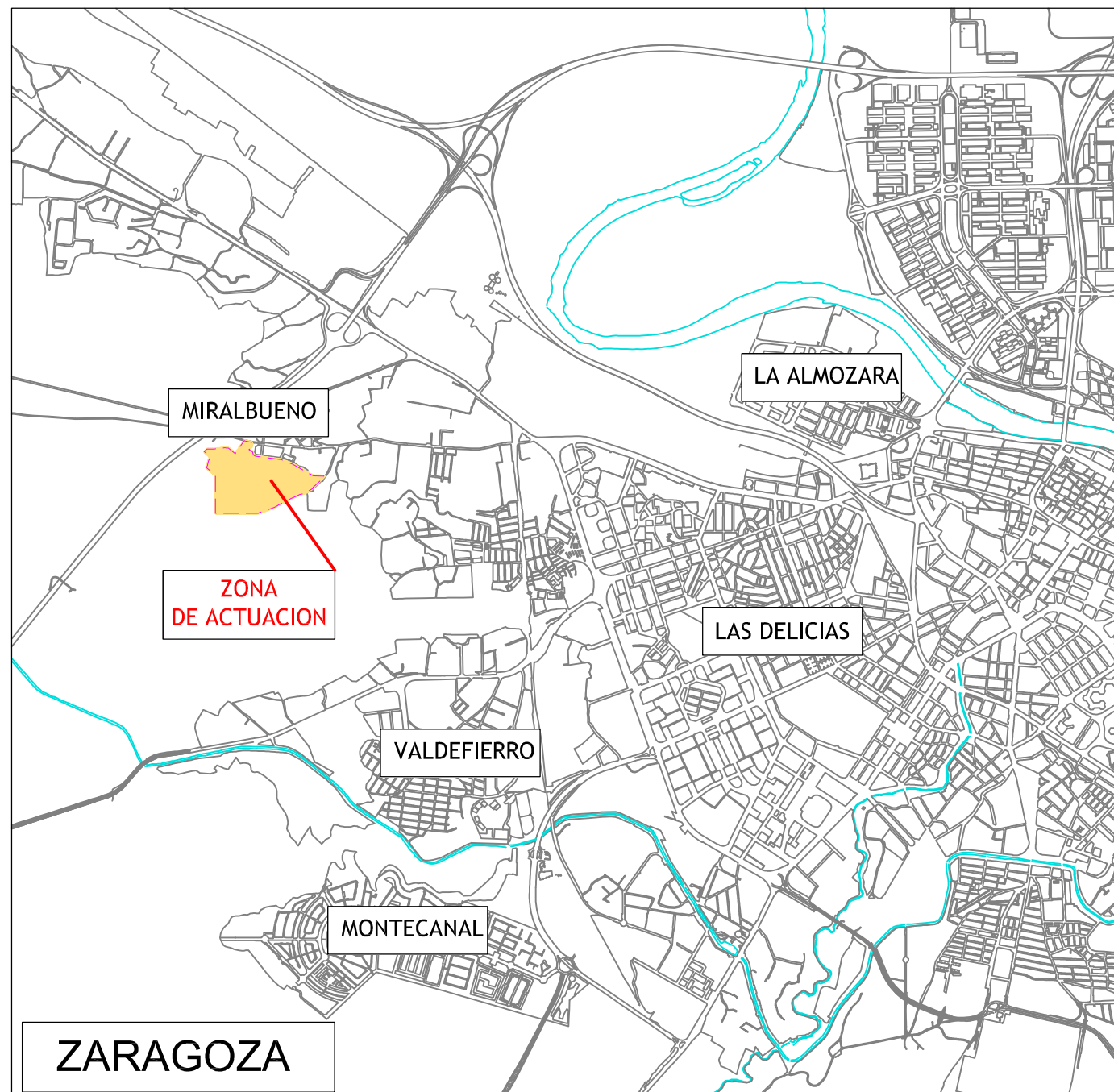
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 15		
MANZANA	PARCELA	POTENCIA (kW)
MR 19	A11	438,890
MR 19	B12	214,862
T 1	-	562,267
T 2	-	70,354
POTENCIA TOTAL (kW)		1.286,368

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 15 (C.T. - 15)										
CIRCUITOS	POTENCIA (kW)	L (m)	SECCIÓN (mm ²)	I (A)	Imáx (A)	COEF. AGRUPACIÓN	Imáx (A)	ΔU (Voltios)	ΔU (%)	NOTA
15.1	219,44	95	240	316,74	430	0,88	378,40	12,77	3,19	Suministra a MR 19 – A11
15.2	219,44	65	240	316,74	430	0,88	378,40	4,37	1,09	Suministra a MR 19 - A11
15.3	214,86	60	240	310,13	430	1,00	430,00	3,95	0,99	Suministra a MR 19 – B12
15.4	187,42	100	240	270,52	430	0,88	378,40	5,74	1,44	Suministra a T1
15.5	187,42	85	240	270,52	430	0,88	378,40	4,88	1,22	Suministra a T1
15.6	187,42	85	240	270,52	430	0,88	378,40	4,88	1,22	Suministra a T1
15.7	70,35	175	240	101,55	430	0,88	378,40	3,77	0,94	Suministra a T2

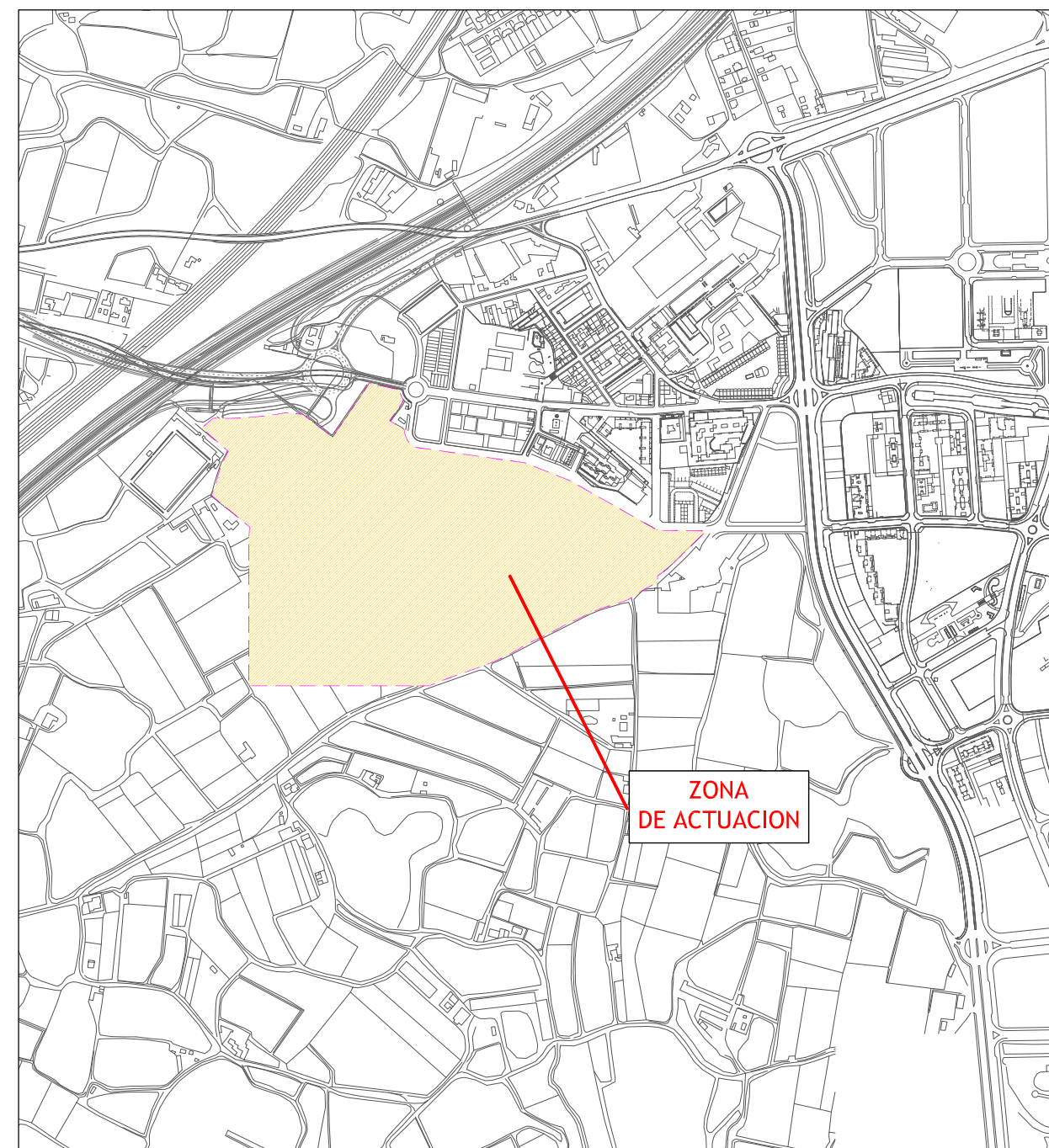
PLANOS

INDICE DE PLANOS

- 1 EMPLAZAMIENTO.**
- 2.1 PLANTA GENERAL DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN - OBRA CIVIL.**
- 2.2 PLANTA GENERAL DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN - OBRA ELÉCTRICA.**
- 2.3 ESQUEMA UNIFILAR DE UNIÓN DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.**
- 2.4.1 PLANO DE ZANJAS DE M. T. EN TIERRA (1 Y 2 CIRCUITOS).**
- 2.4.2 PLANO DE ZANJAS DE M. T. EN ACERA (1 Y 2 CIRCUITOS).**
- 2.4.3 PLANO DE ZANJAS DE M. T. EN ACERA (3 Y 4 CIRCUITOS).**
- 2.4.4 PLANO DE ZANJAS DE M. T. DE CRUCE DE CALZADA (1 Y 2 CIRCUITOS).**
- 2.4.5 PLANO DE ZANJAS DE M. T. DE CRUCE DE CALZADA (3 CIRCUITOS).**
- 3.1 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPO SUBTERRÁNEO DE 5 X 4 X 2,8 MTS CON BANCO DE VENTILACIÓN VERTICAL (GRUPO DE CELDAS DE 7L+2P Y 2 CT DE HASTA 1000 kVA).**
- 3.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPO SUBTERRÁNEO DE 5 X 3,60 X 2,8 MTS CON BANCO DE VENTILACIÓN VERTICAL (GRUPO DE CELDAS DE 3L+2P Y 2 CT DE HASTA 1000 kVA).**
- 3.3 ESQUEMA DE PUESTA A TIERRA EN LOS C.T.**
- 3.4.1 PLANO DE EXCAVACIÓN DEL C.T. SUBTERRÁNEO DE 5 X 4 X 2,80 MTS.**
- 3.4.2 PLANO DE EXCAVACIÓN DEL C.T. SUBTERRÁNEO DE 5 X 3,60 X 2,80 MTS.**
- 4.1 PLANTA GENERAL DE LA RED DE BAJA TENSIÓN - OBRA CIVIL.**
- 4.2 PLANTA GENERAL DE LA RED DE BAJA TENSIÓN - OBRA ELÉCTRICA.**
- 4.3.1 PLANO DE ZANJAS DE B. T. EN TIERRA (1 Y 2 CIRCUITOS).**
- 4.3.2 PLANO DE ZANJAS DE B. T. EN ACERA (1 Y 2 CIRCUITOS).**
- 4.3.3 PLANO DE ZANJAS DE B. T. EN ACERA (3 Y 4 CIRCUITOS).**
- 4.3.4 PLANO DE ZANJAS DE B. T. EN ACERA (5 CIRCUITOS) Y EN CALZADA PARALELA A LA ACERA (1 CIRCUITO).**
- 4.3.5 PLANO DE ZANJAS DE B. T. DE CRUCE DE CALZADA (1, 2 Y 3 CIRCUITOS).**



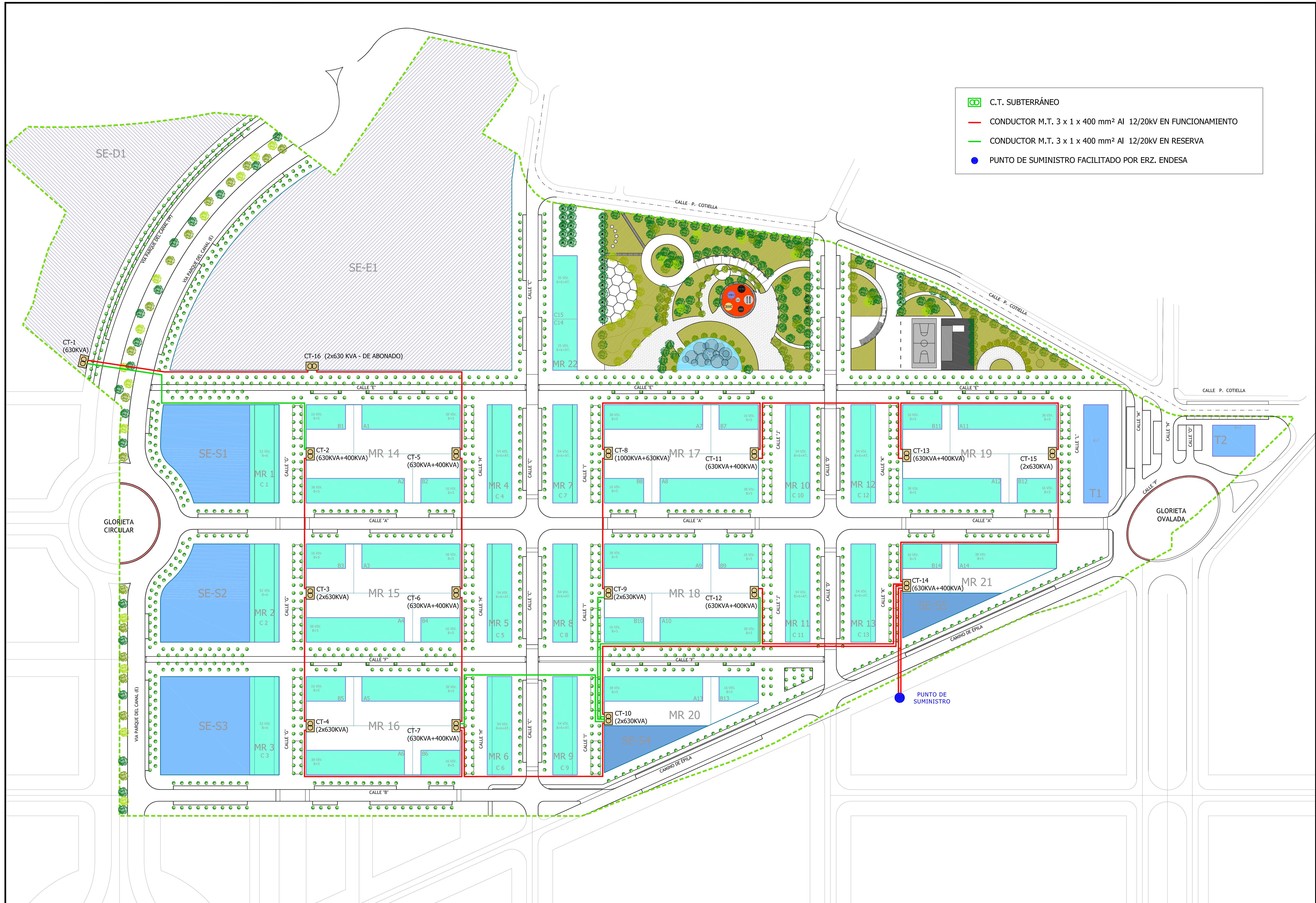
ESCALA=1:40.000



ESCALA=1:10.000





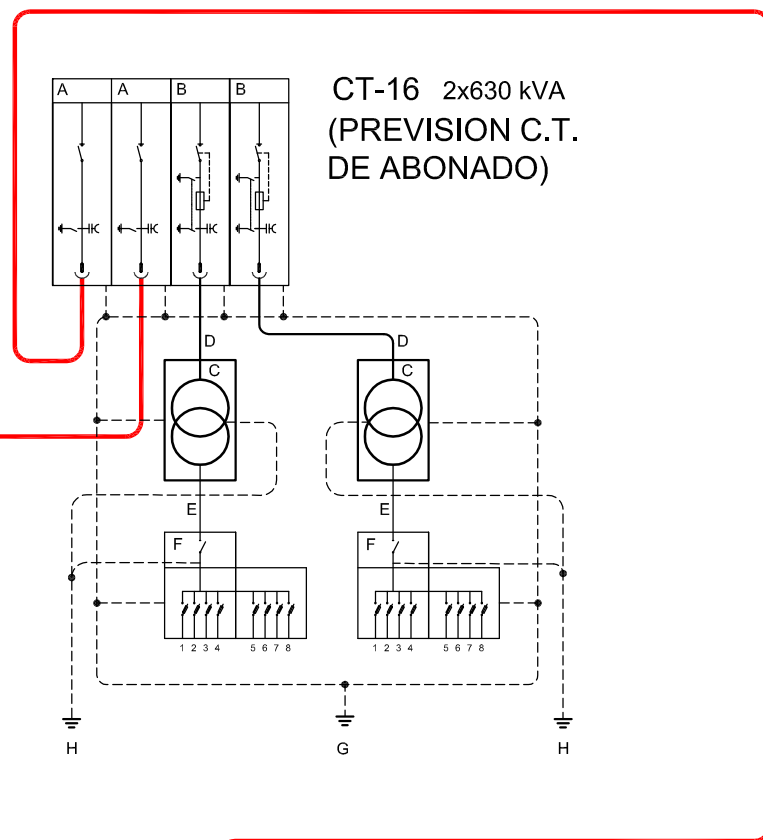
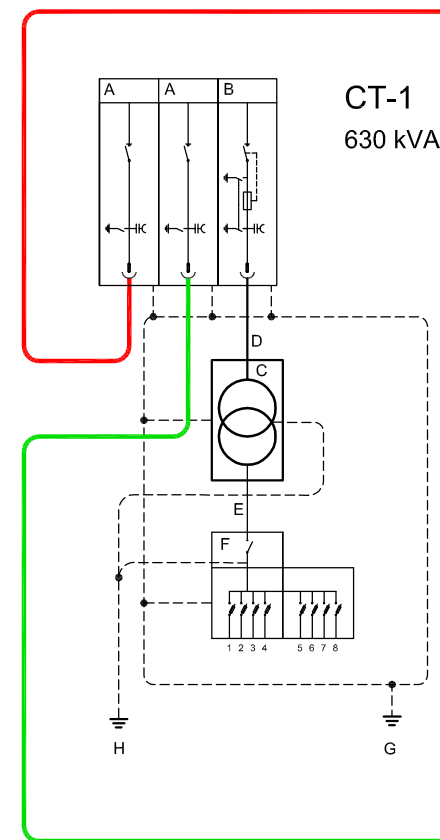


C.T. SUBTERRÁNEO

CONDUCTOR M.T. 3 x 1 x 400 mm² AI 12/20kV EN FUNCIONAMIENTO

CONDUCTOR M.T. 3 x 1 x 400 mm² AI 12/20kV EN RESERVA

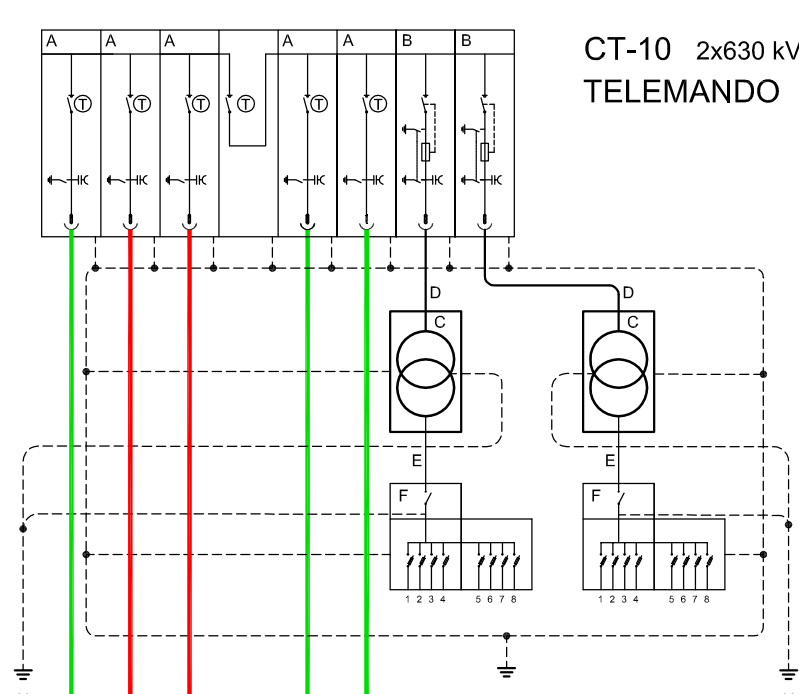
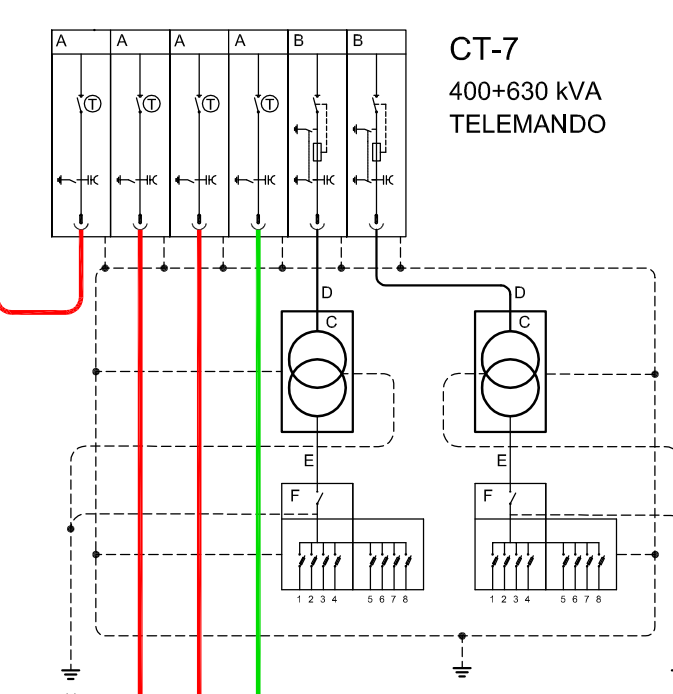
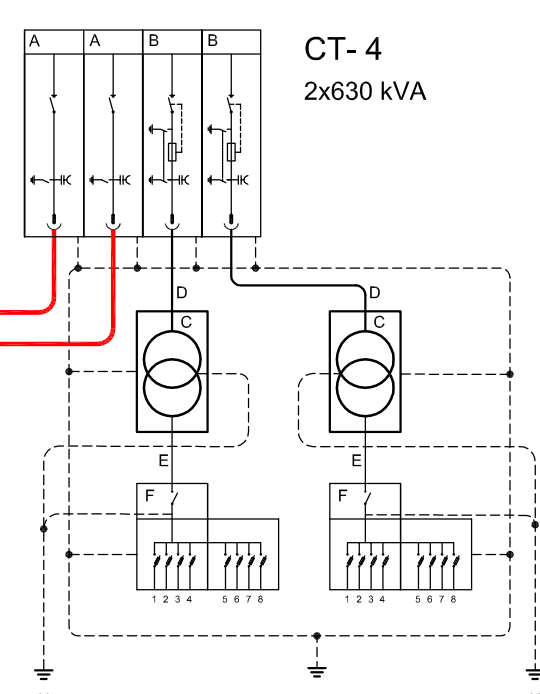
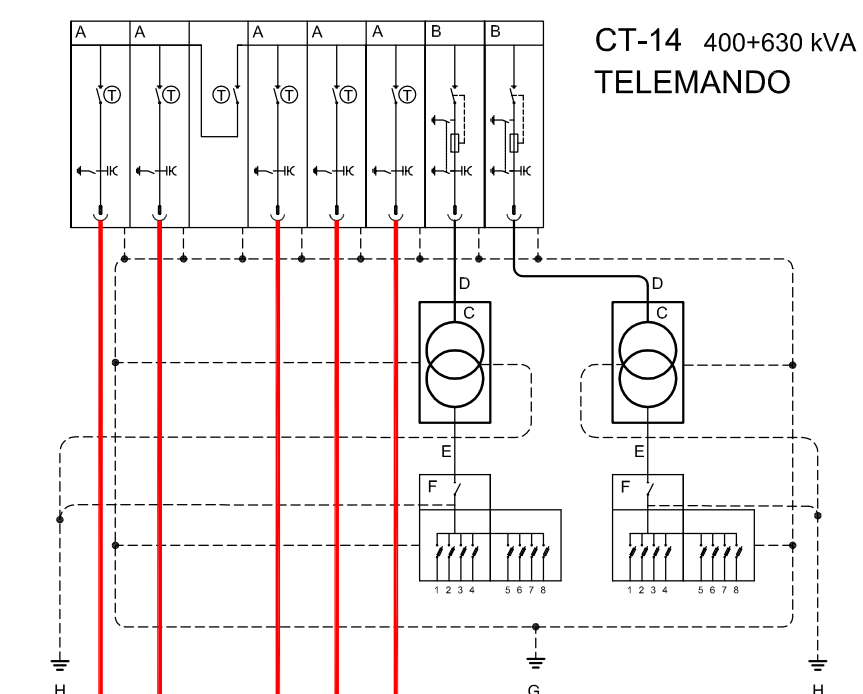
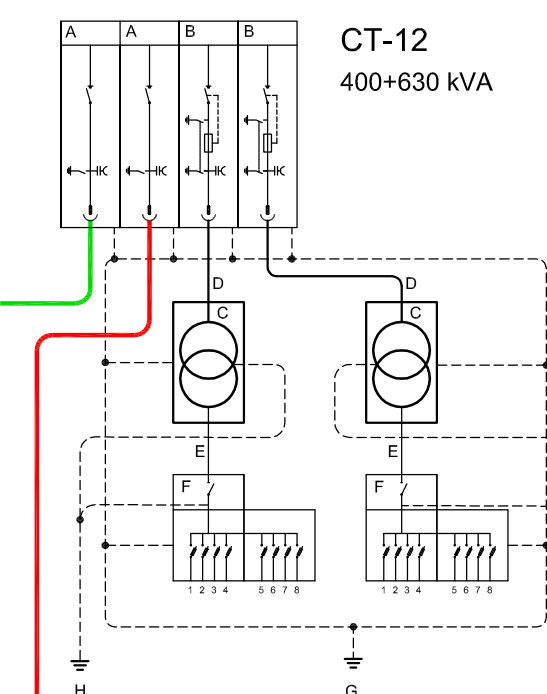
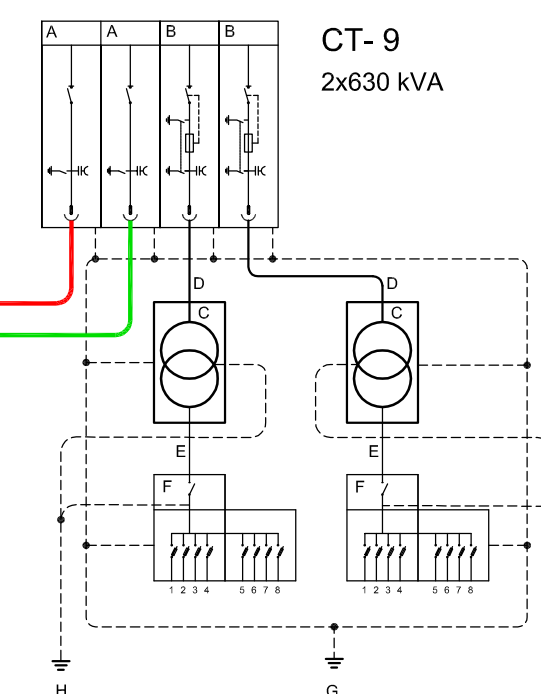
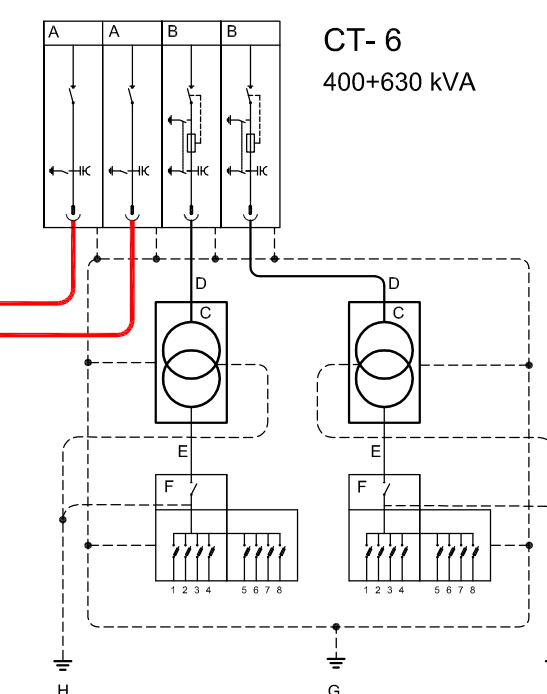
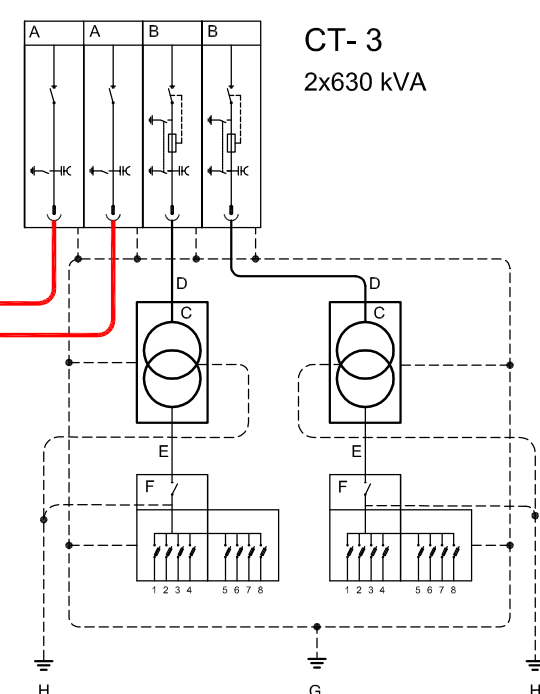
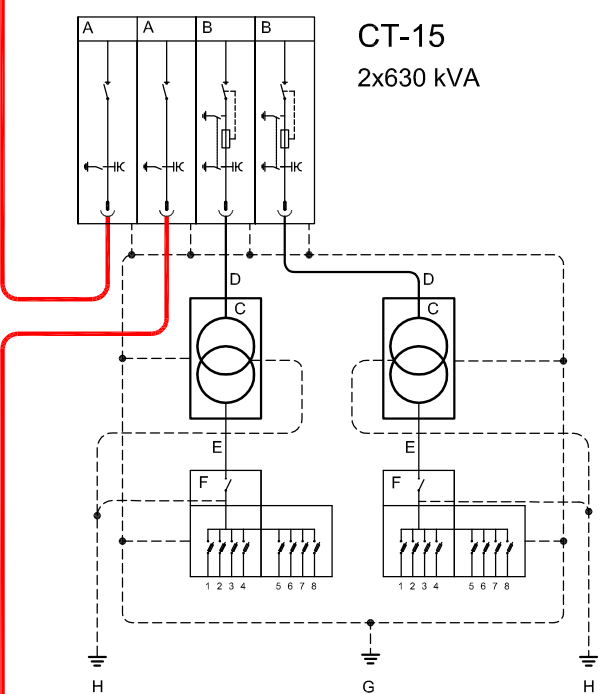
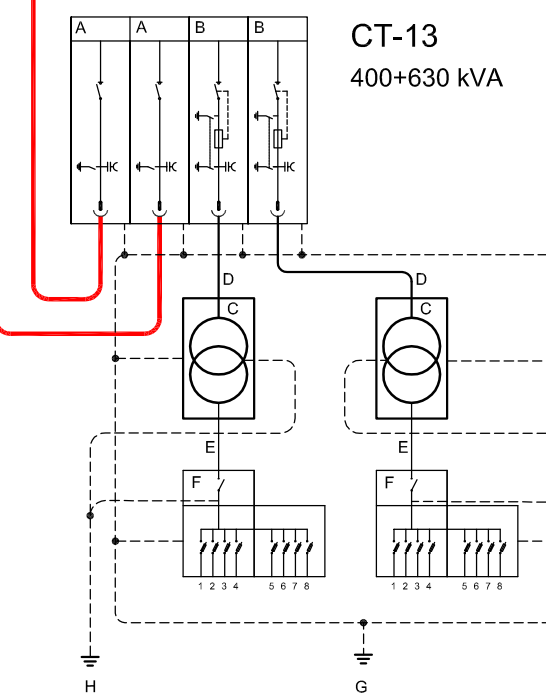
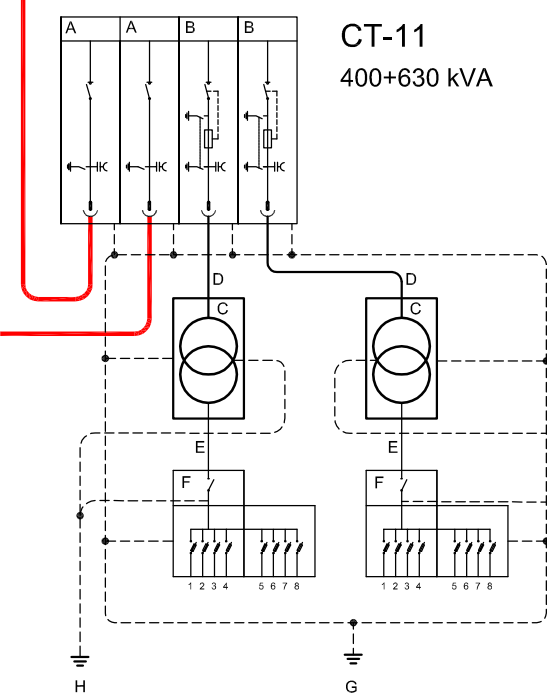
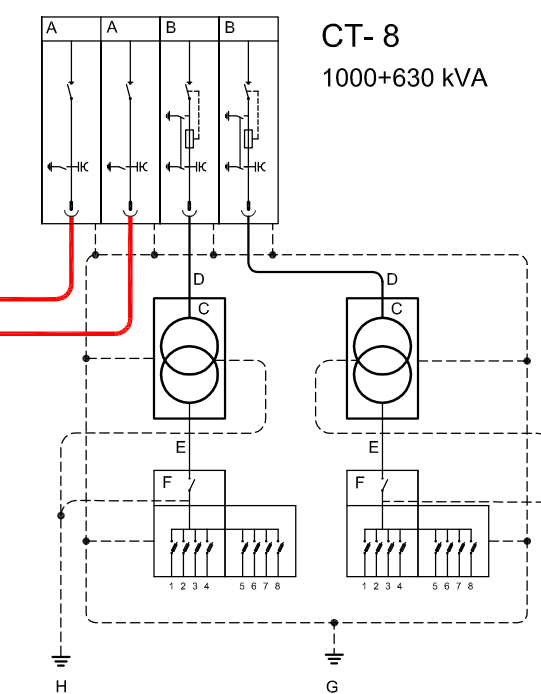
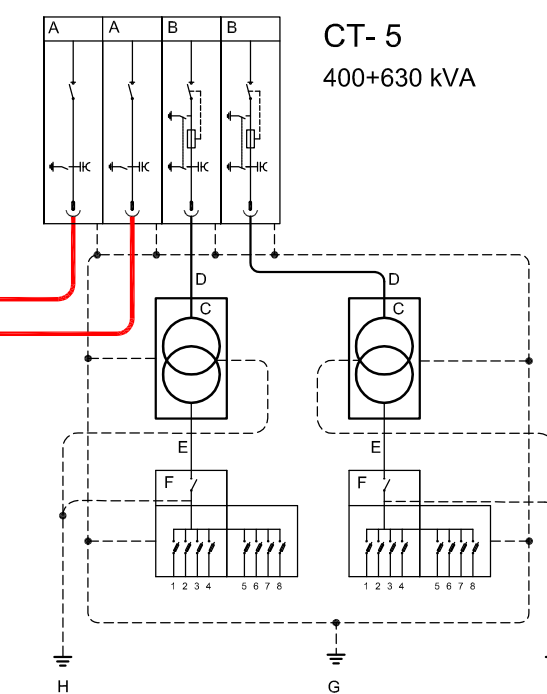
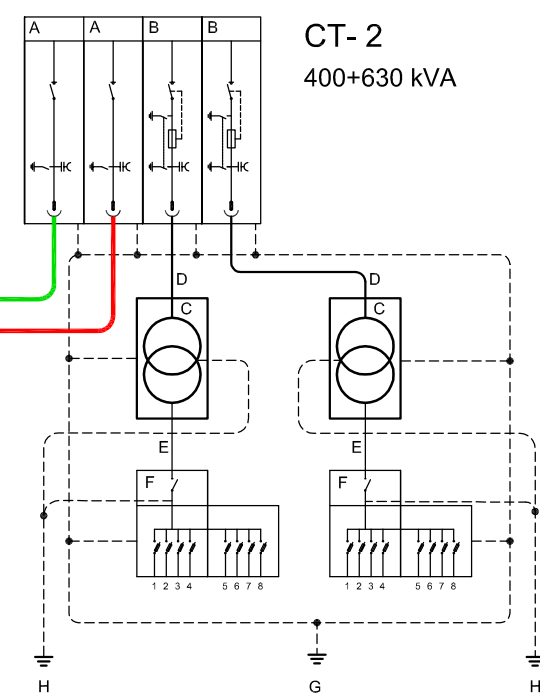
PUNTO DE SUMINISTRO FACILITADO POR ERZ. ENDESA



ANILLO 1

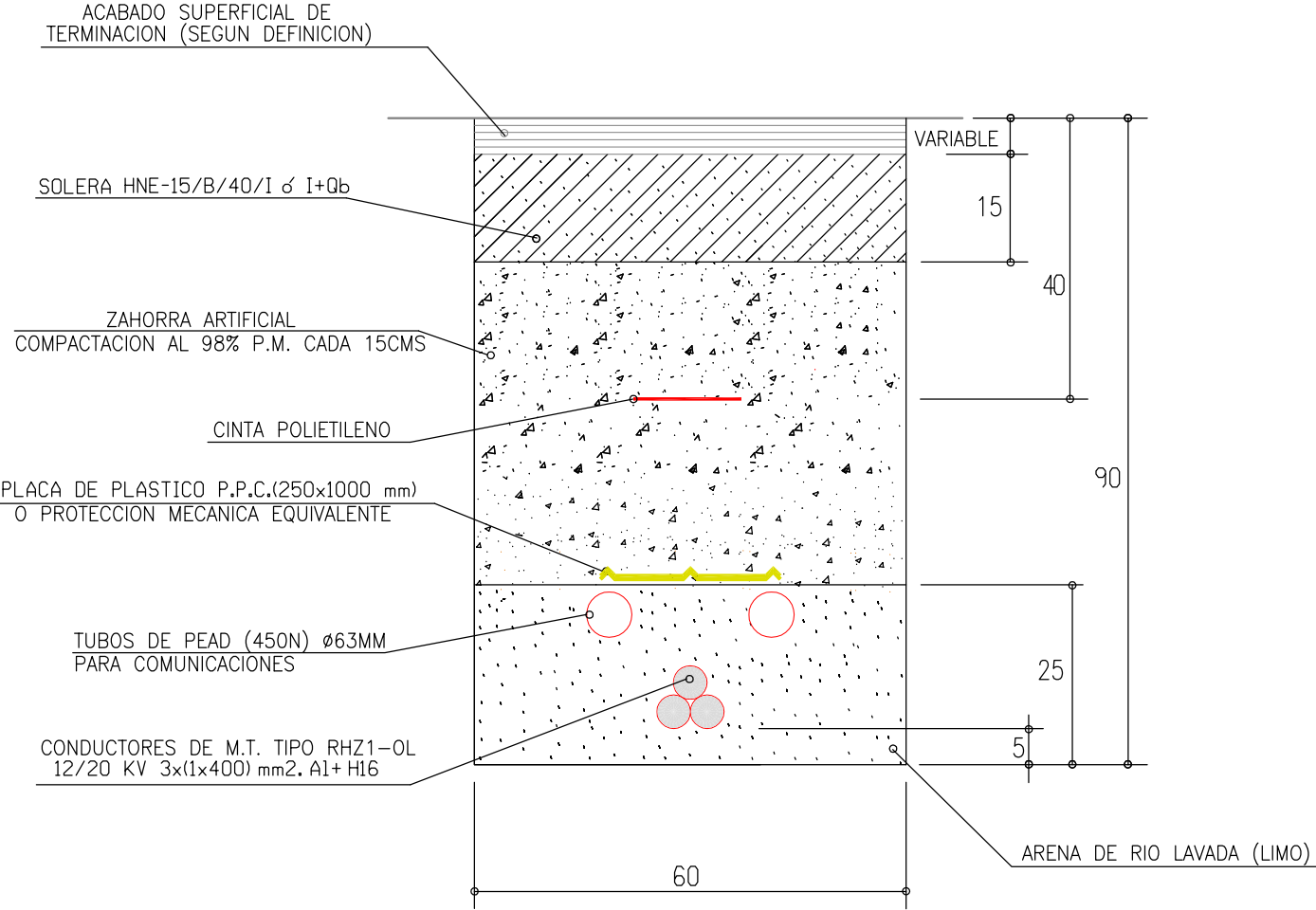
ANILLO 2

- A** CELDA DE LINEA EN SF6
SECCIONADOR III 24 KV 630 A
SECCIONADOR III P.T.
- B** CELDA DE PROTECCION DEL TRANSFORMADOR EN SF6
INTERRUPTOR III 24 KV 630 A
SECCIONADOR III P.T.
- C** TRANSFORMADOR III
9.500-16.455 / 420 V +5% +10% +15%
- D** PUENTE M.T.
RHV 12/20 kV 3x1x150 mm2 Al
- E** PUENTE B.T.
RV 0.6/1 kV 2x(3x1x240+ 1x240) mm2 Al
- F** CUADRO B.T. 4 SALIDAS (+ AMPLIACION 4 SALIDAS)
- G** PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS
- H** PUESTA A TIERRA DE LOS NEUTROS

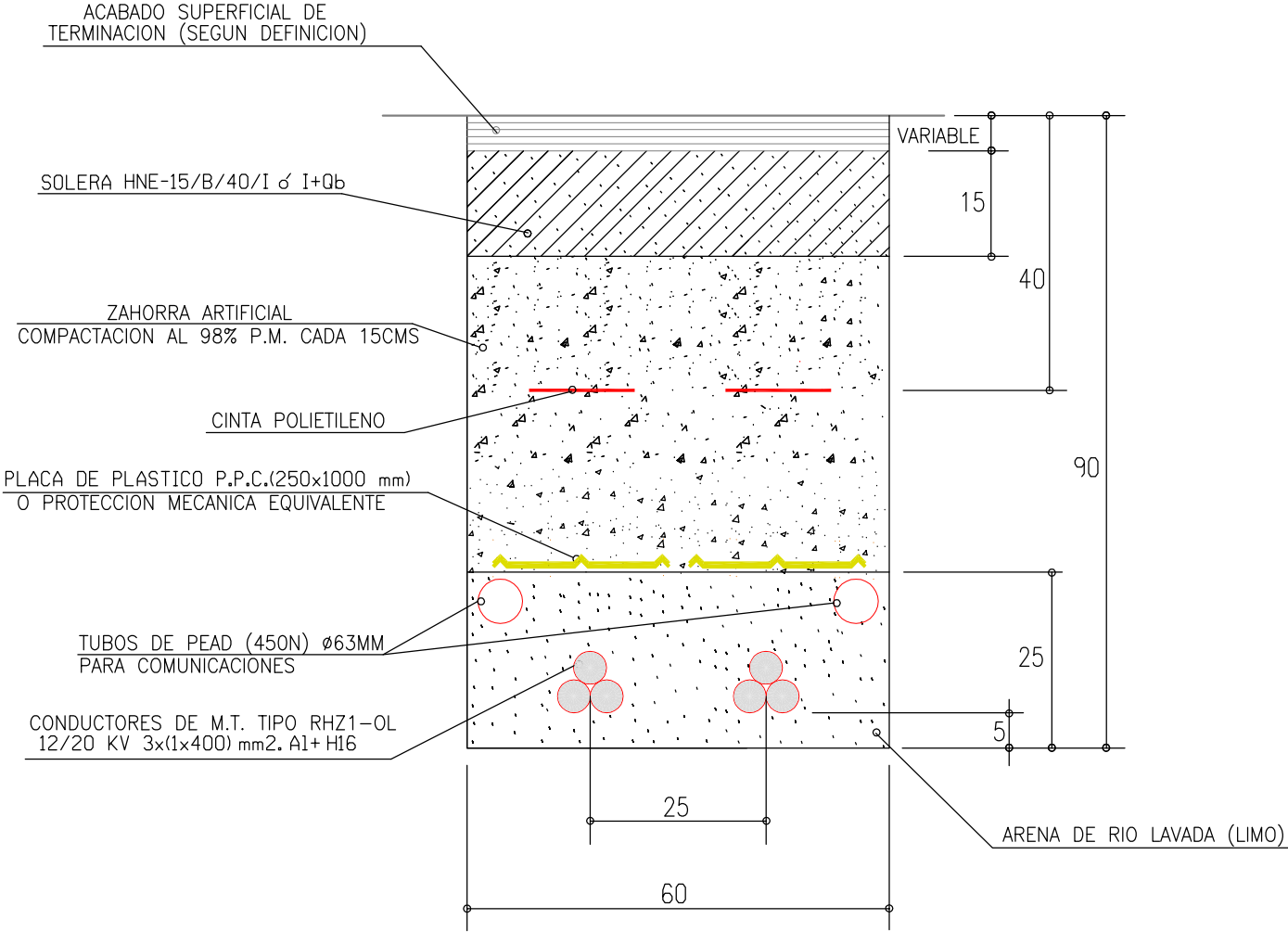


S.E.T.
ARCOSUR

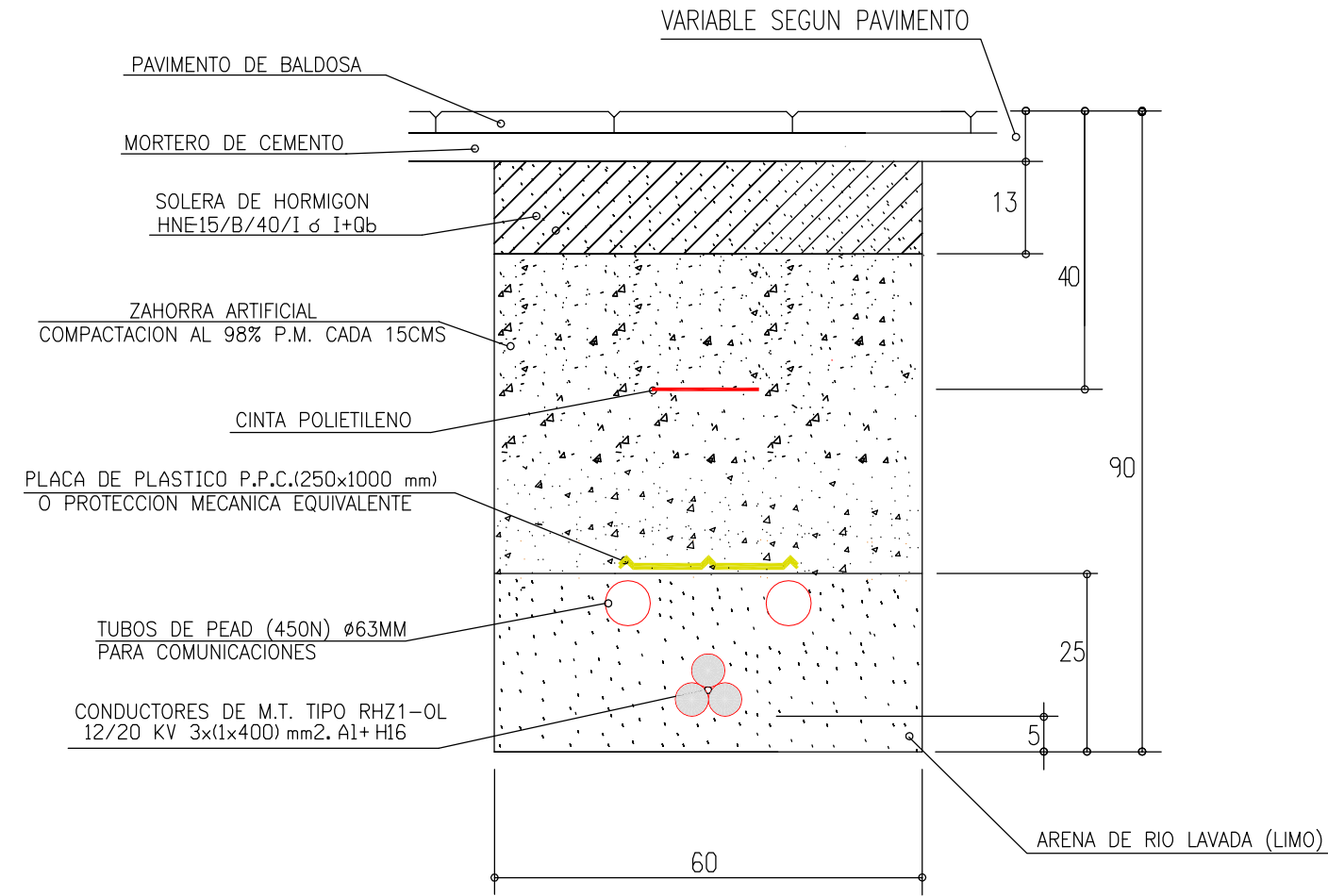
CANALIZACION PARA RED DE M.T. EN
TIERRA DIRECTAMENTE ENTERRADA
(1 CIRCUITO)



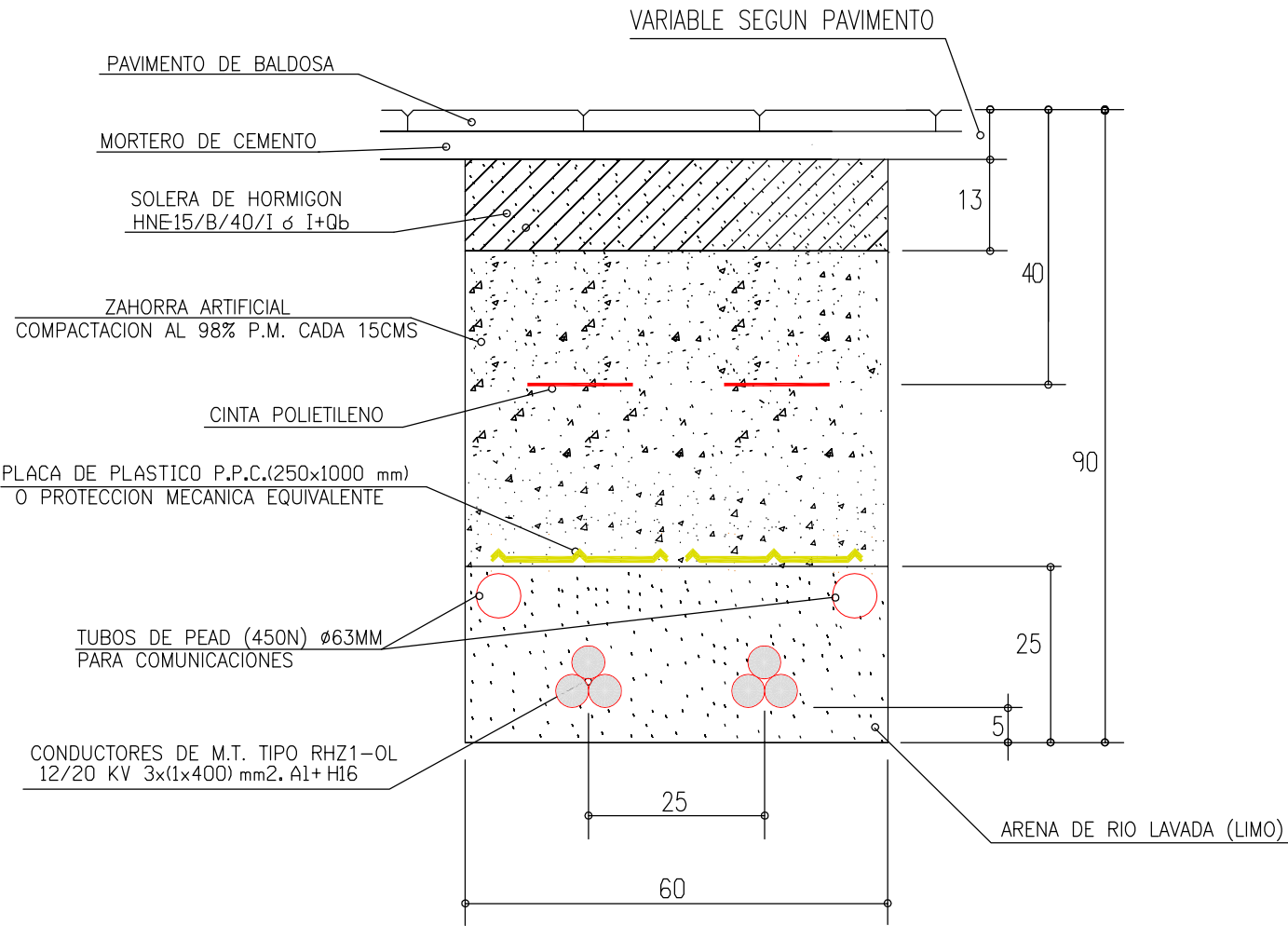
CANALIZACION PARA RED DE M.T. EN
TIERRA DIRECTAMENTE ENTERRADA
(2 CIRCUITOS)



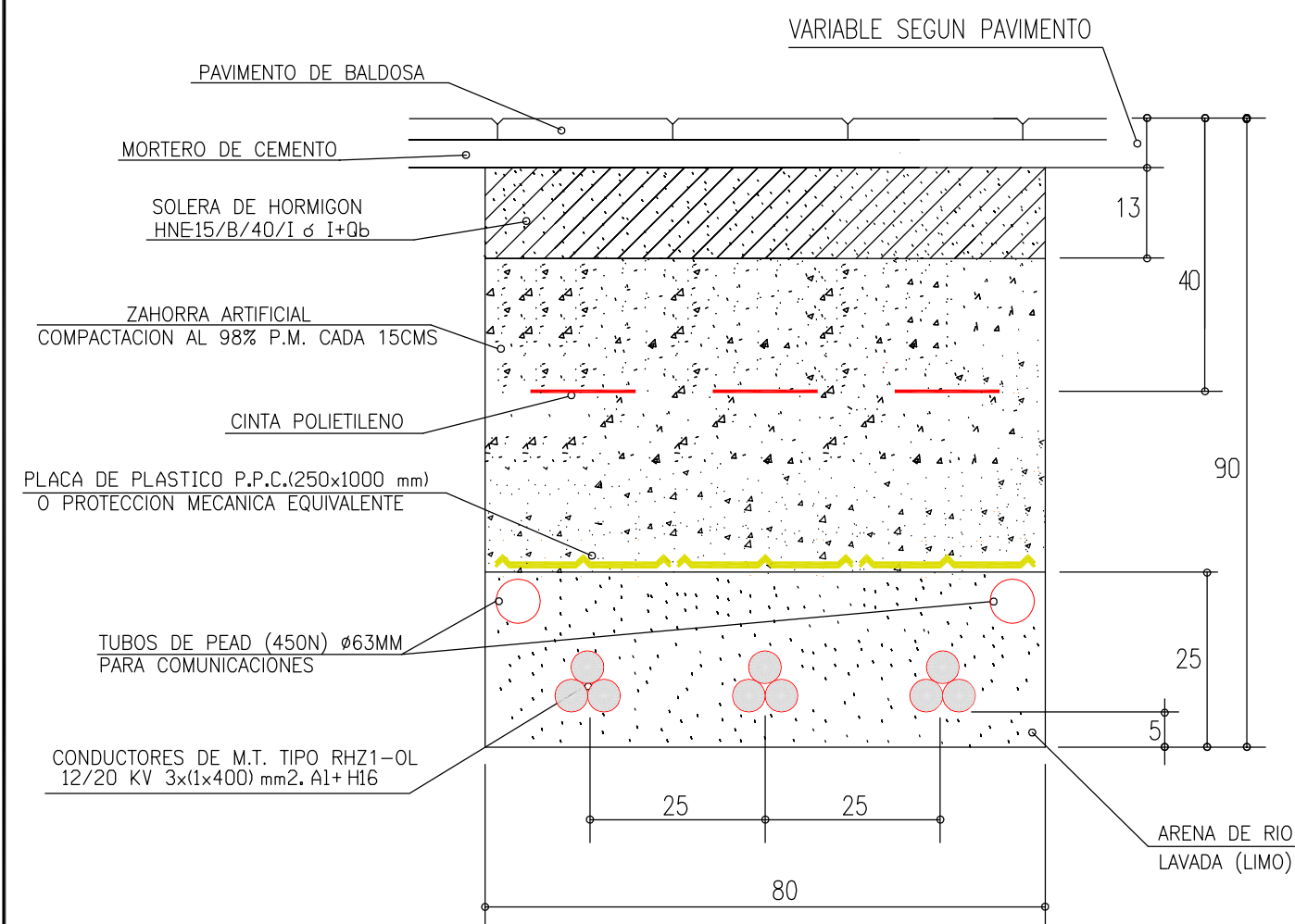
CANALIZACION PARA RED DE M.T. EN
ACERA DIRECTAMENTE ENTERRADA
(1 CIRCUITO)



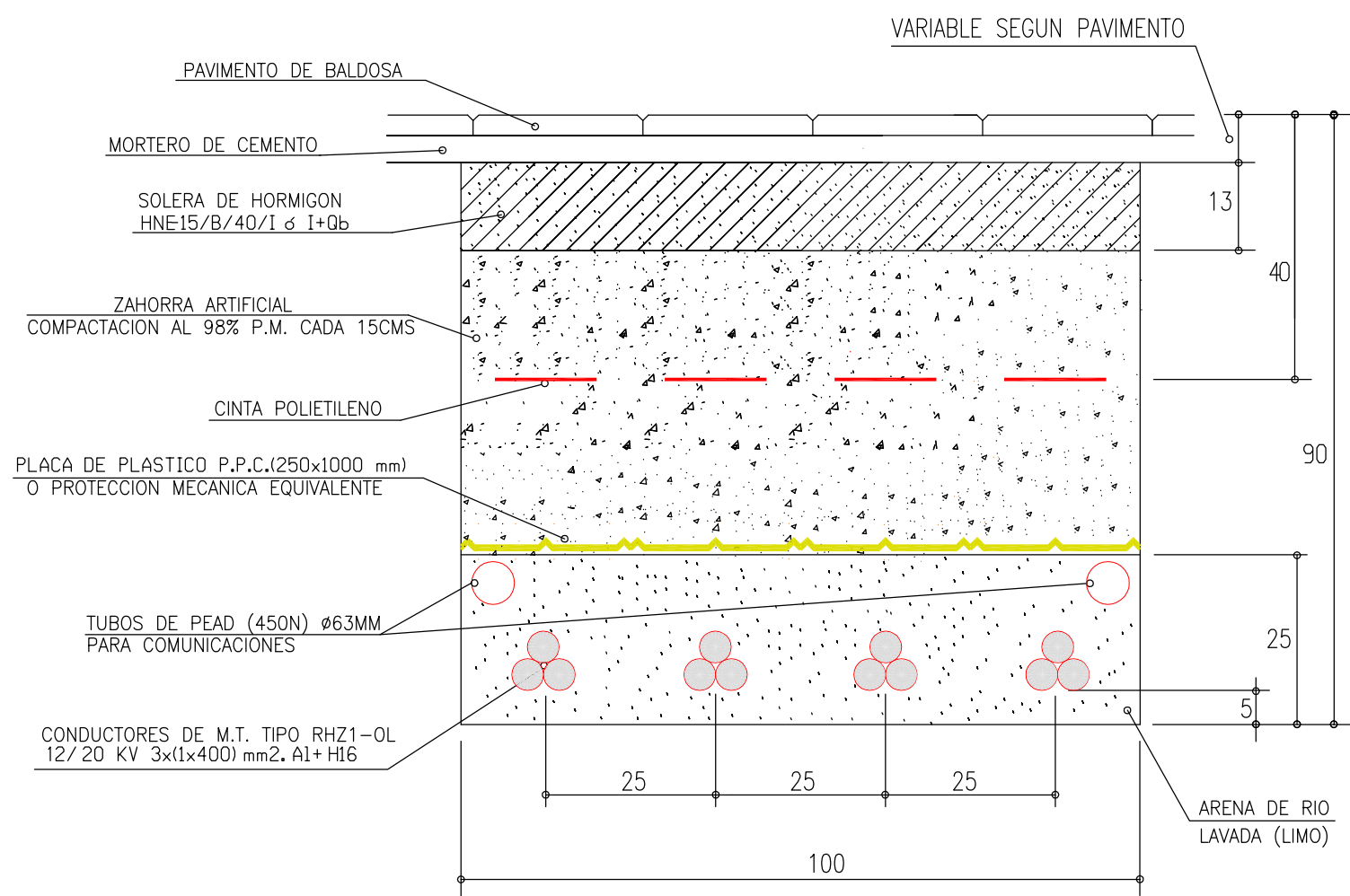
CANALIZACION PARA RED DE M.T. EN
ACERA DIRECTAMENTE ENTERRADA
(2 CIRCUITOS)



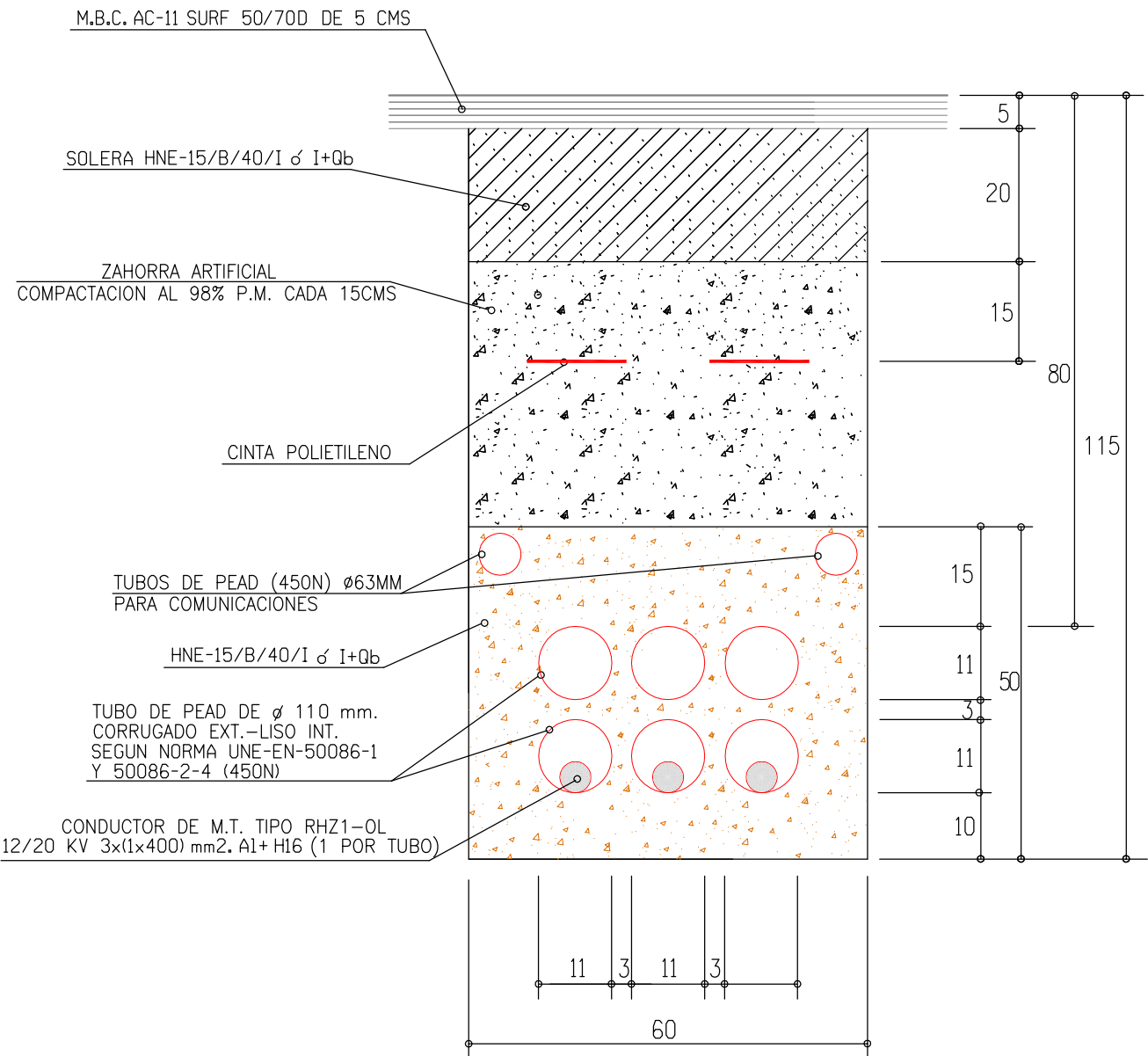
CANALIZACION PARA RED DE M.T. EN
ACERA DIRECTAMENTE ENTERRADA
(3 CIRCUITOS)



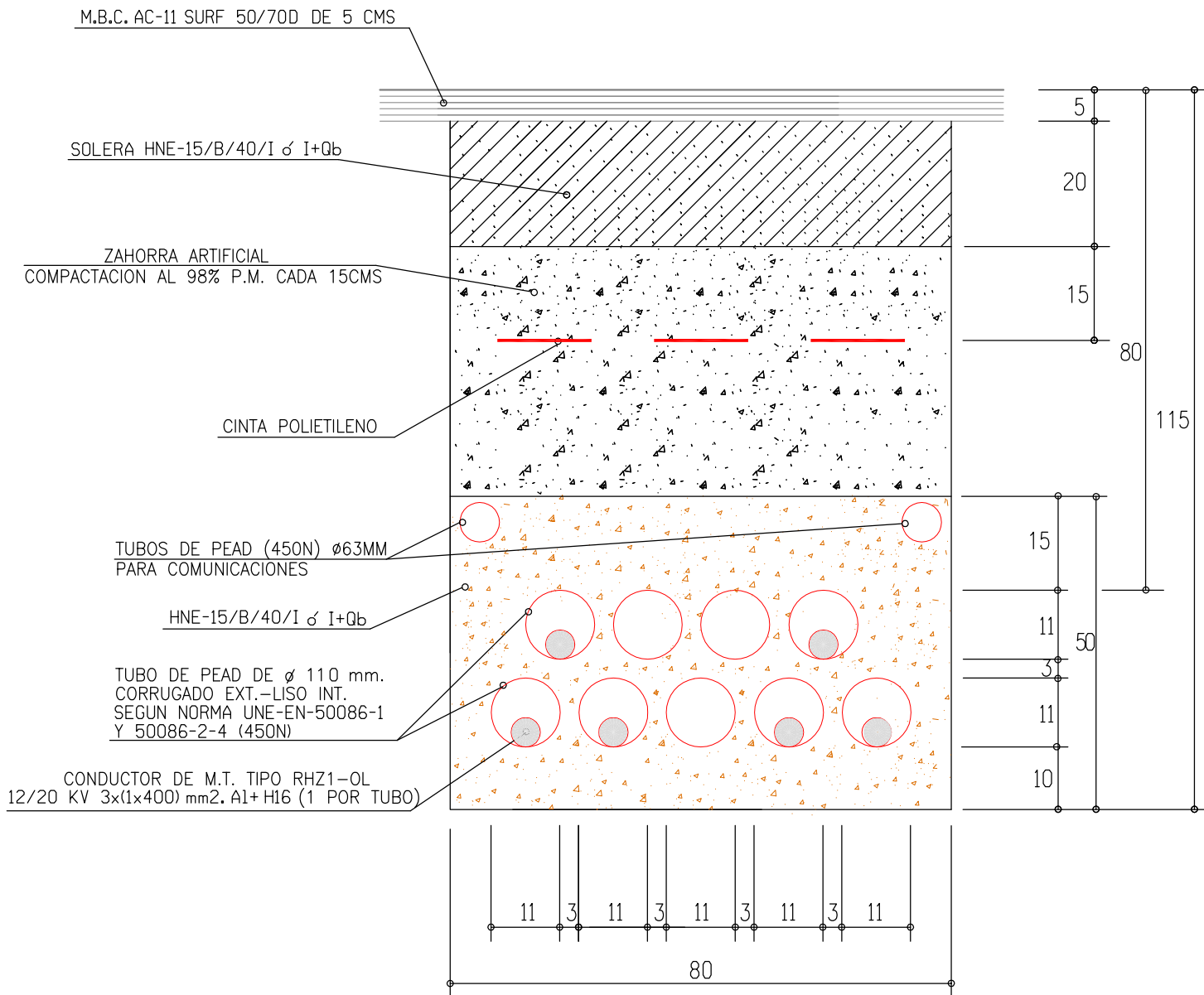
CANALIZACION PARA RED DE M.T. EN
ACERA DIRECTAMENTE ENTERRADA
(4 CIRCUITOS)



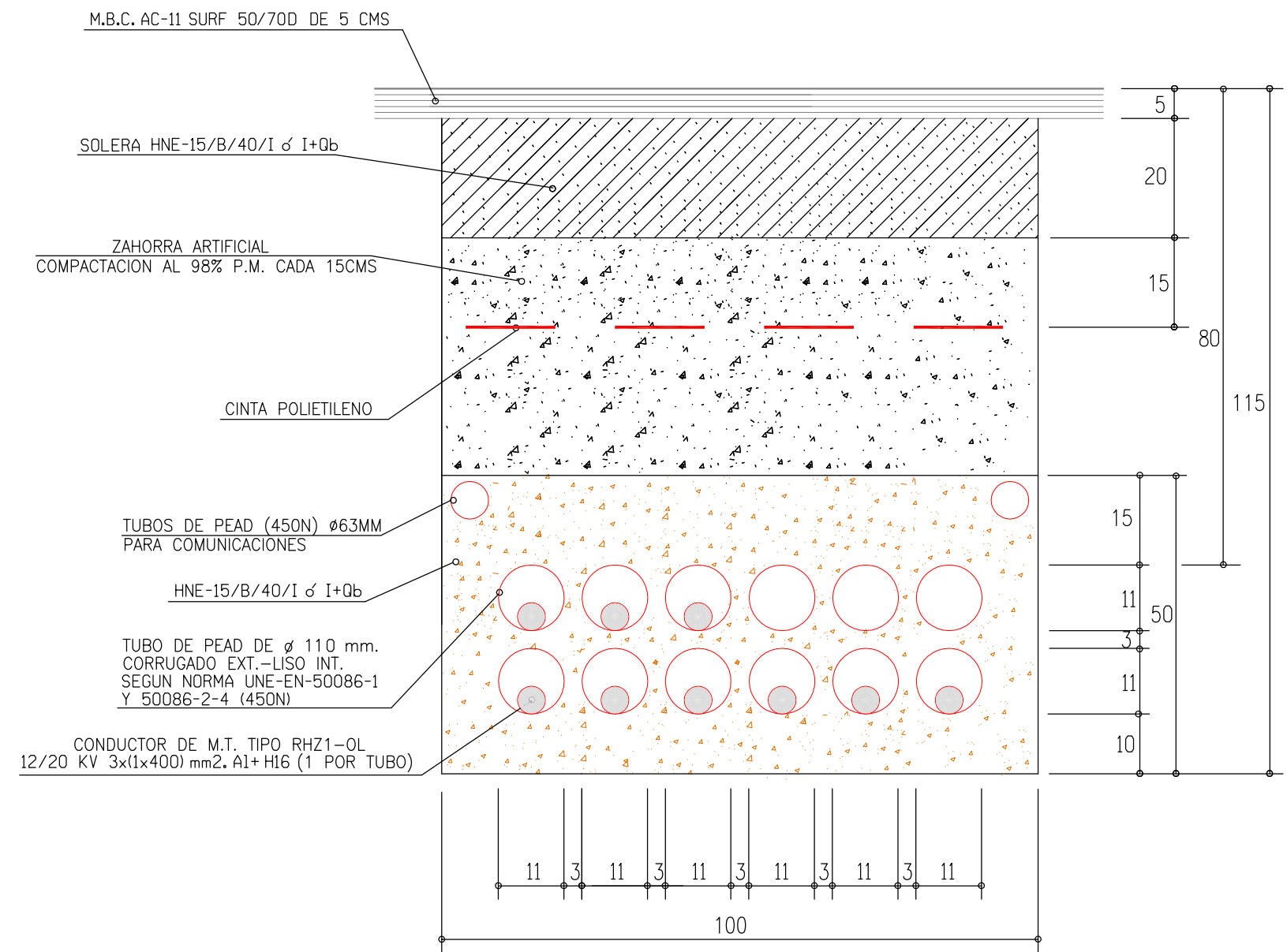
CANALIZACION PARA RED DE M.T. EN
CRUCE CALZADA CON (1 CIRCUITO + 1 RESERVA)

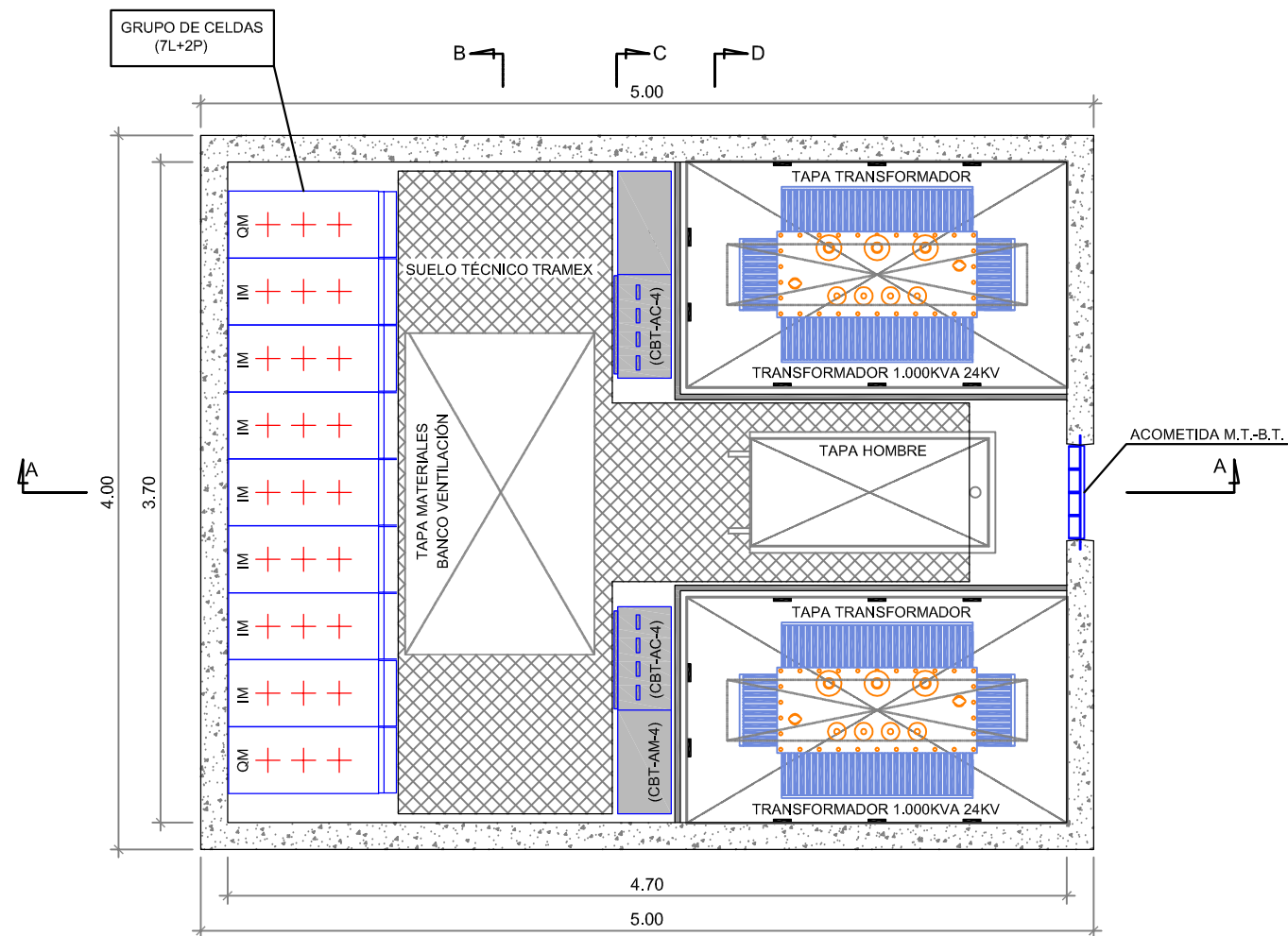


CANALIZACION PARA RED DE M.T. EN
CRUCE CALZADA CON (2 CIRCUITOS + 1 RESERVA)

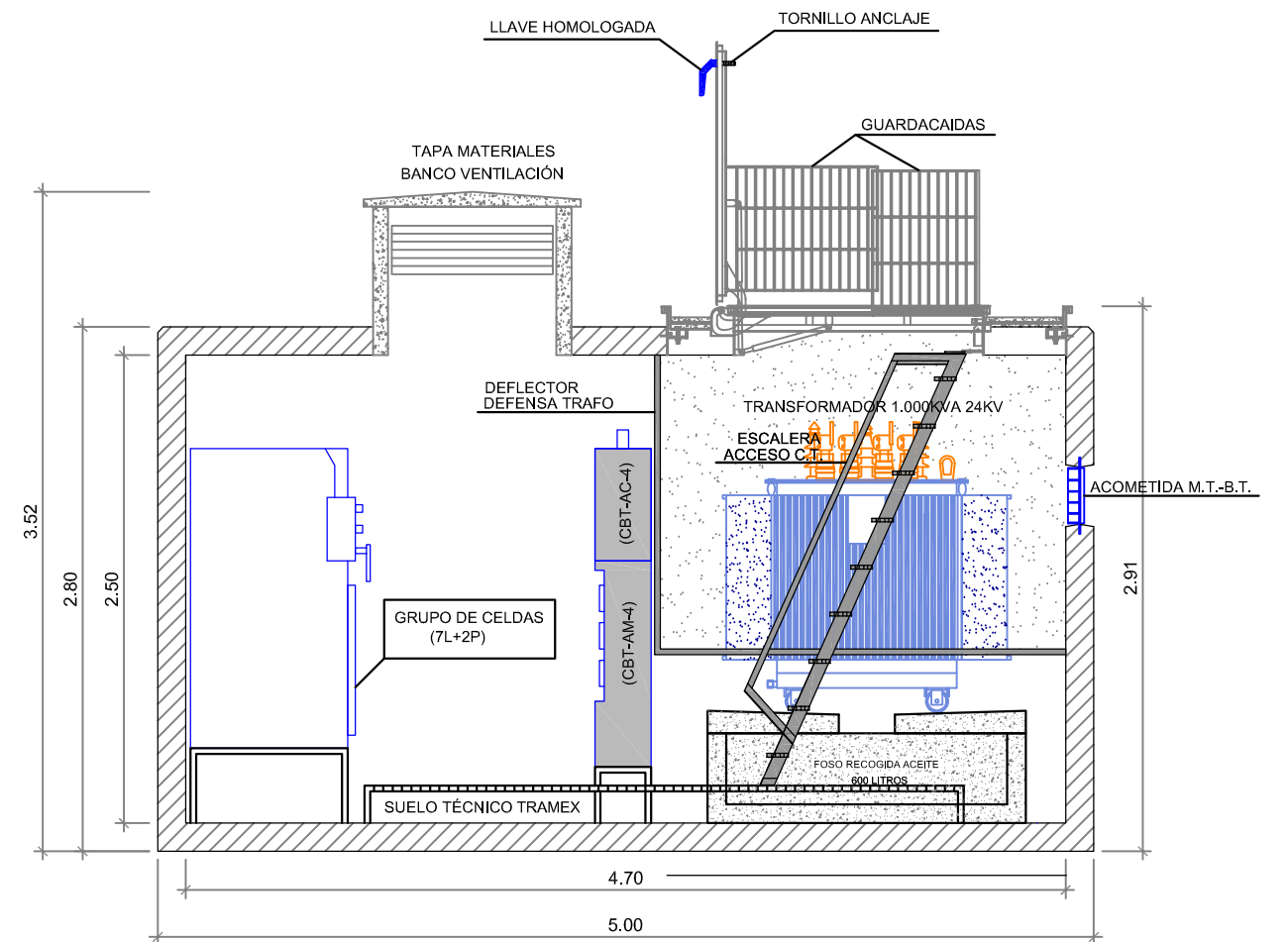


CANALIZACION PARA RED DE M.T. EN
CRUCE CALZADA CON (3 CIRCUITOS + 1 RESERVA)

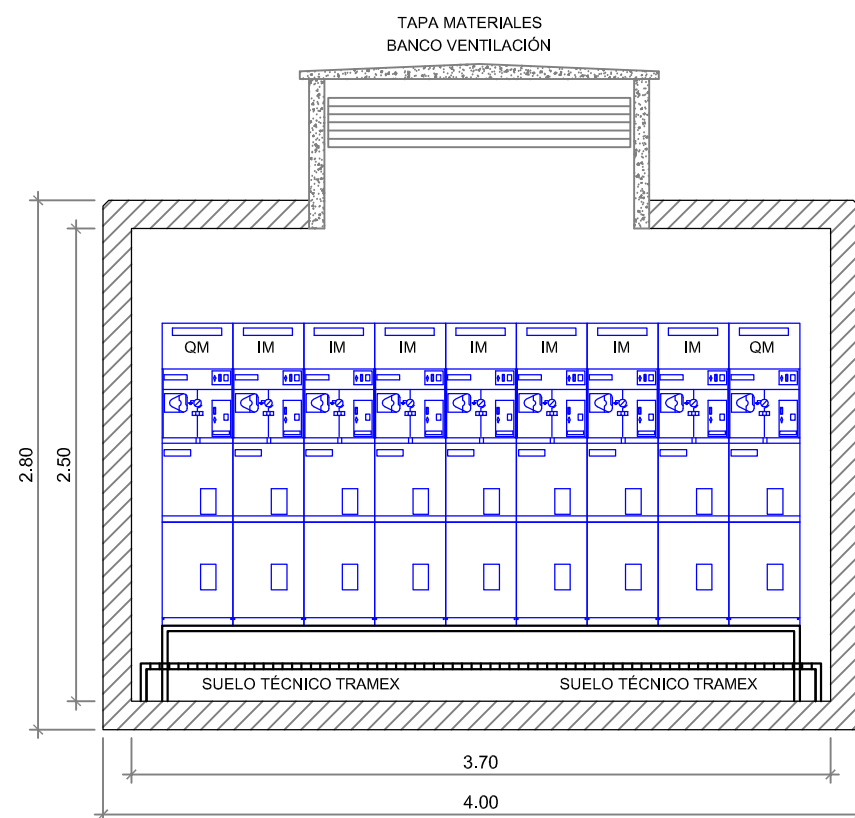




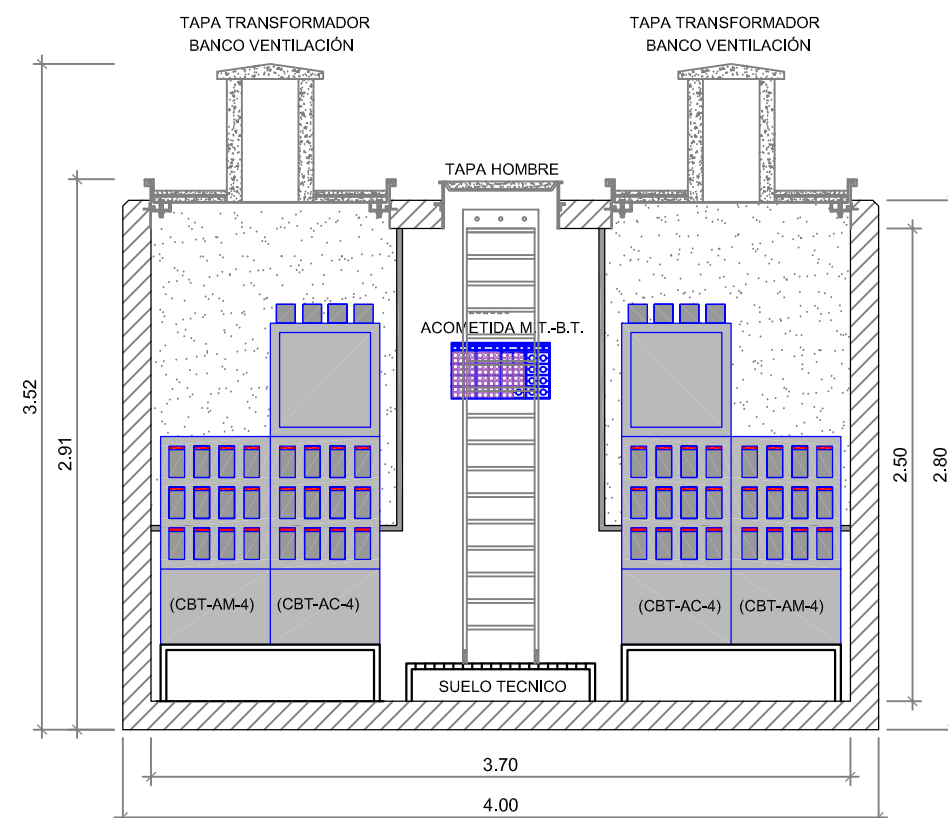
PLANTA



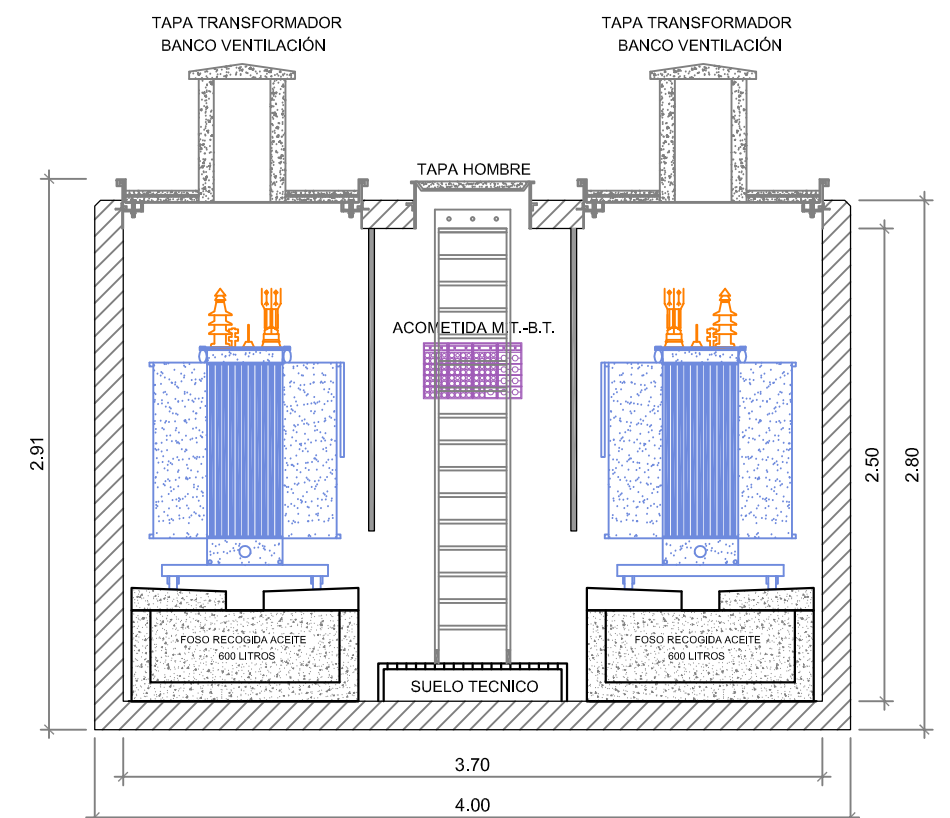
SECCIÓN A-A



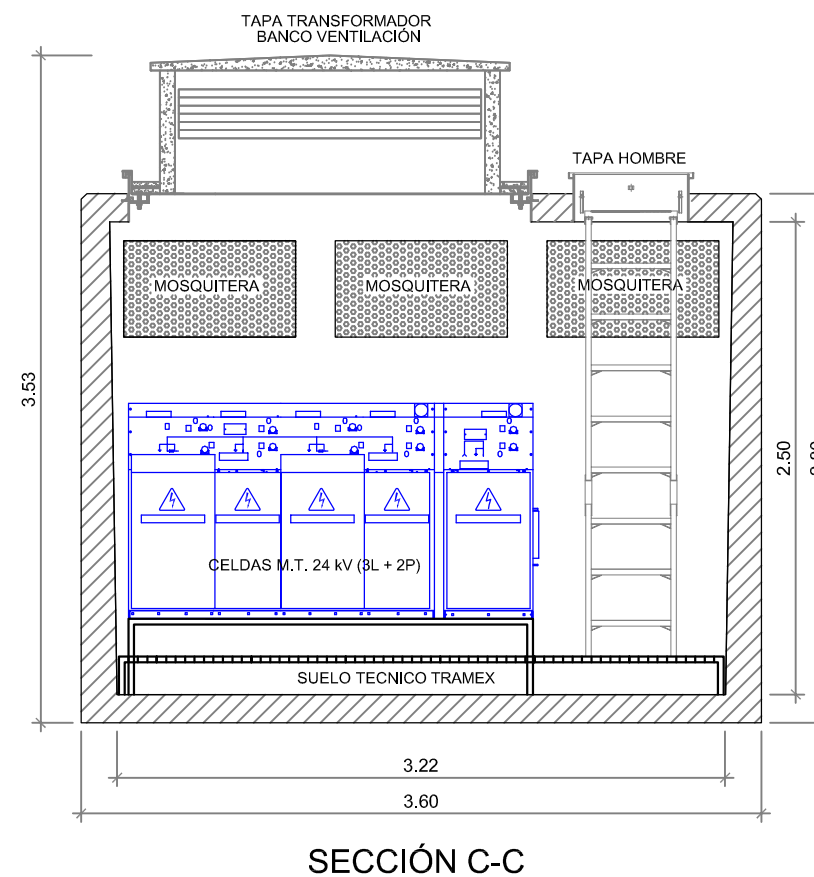
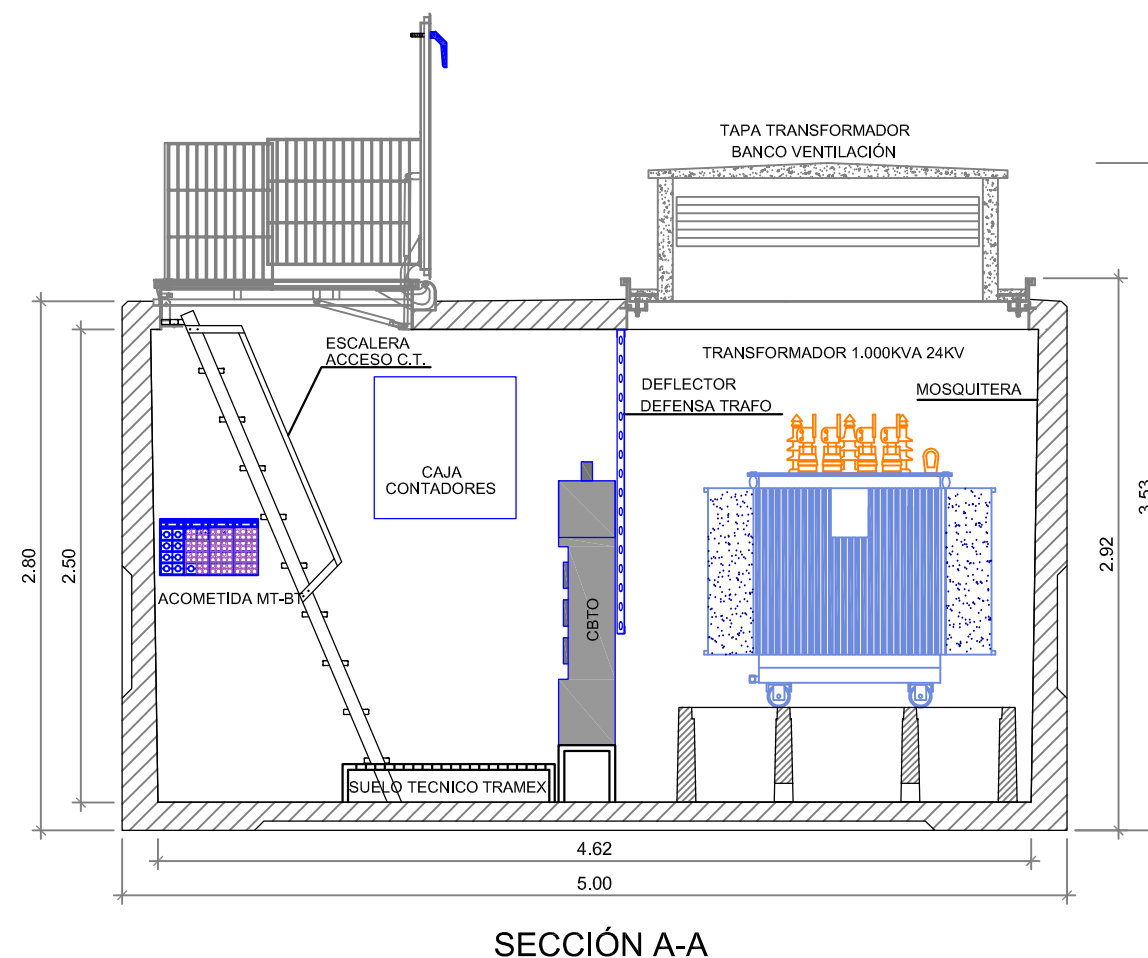
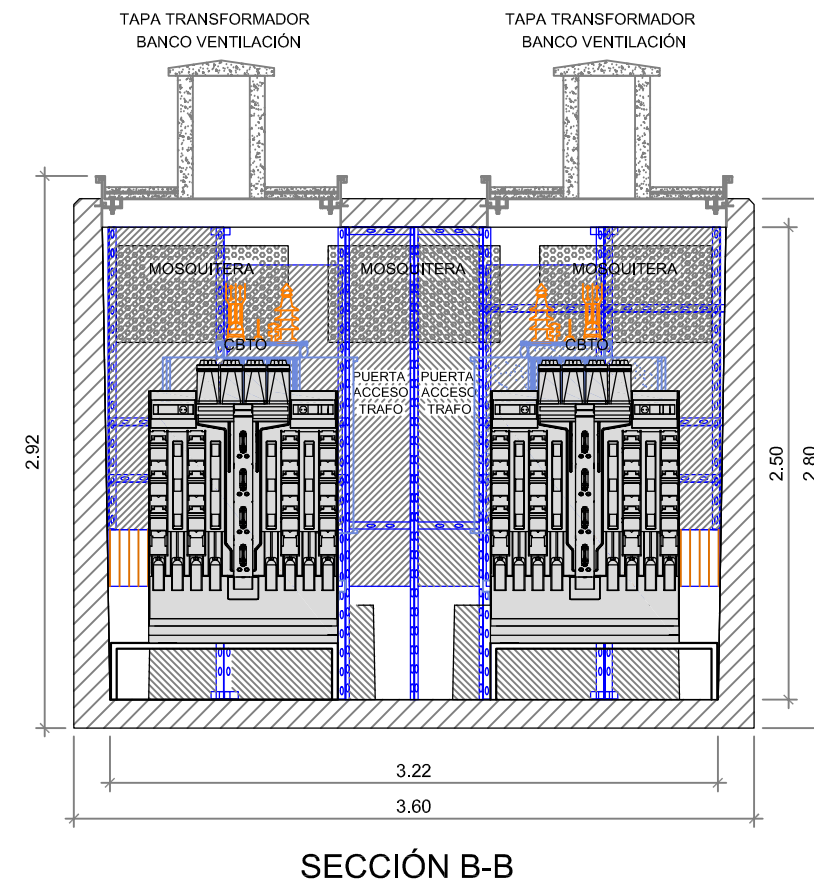
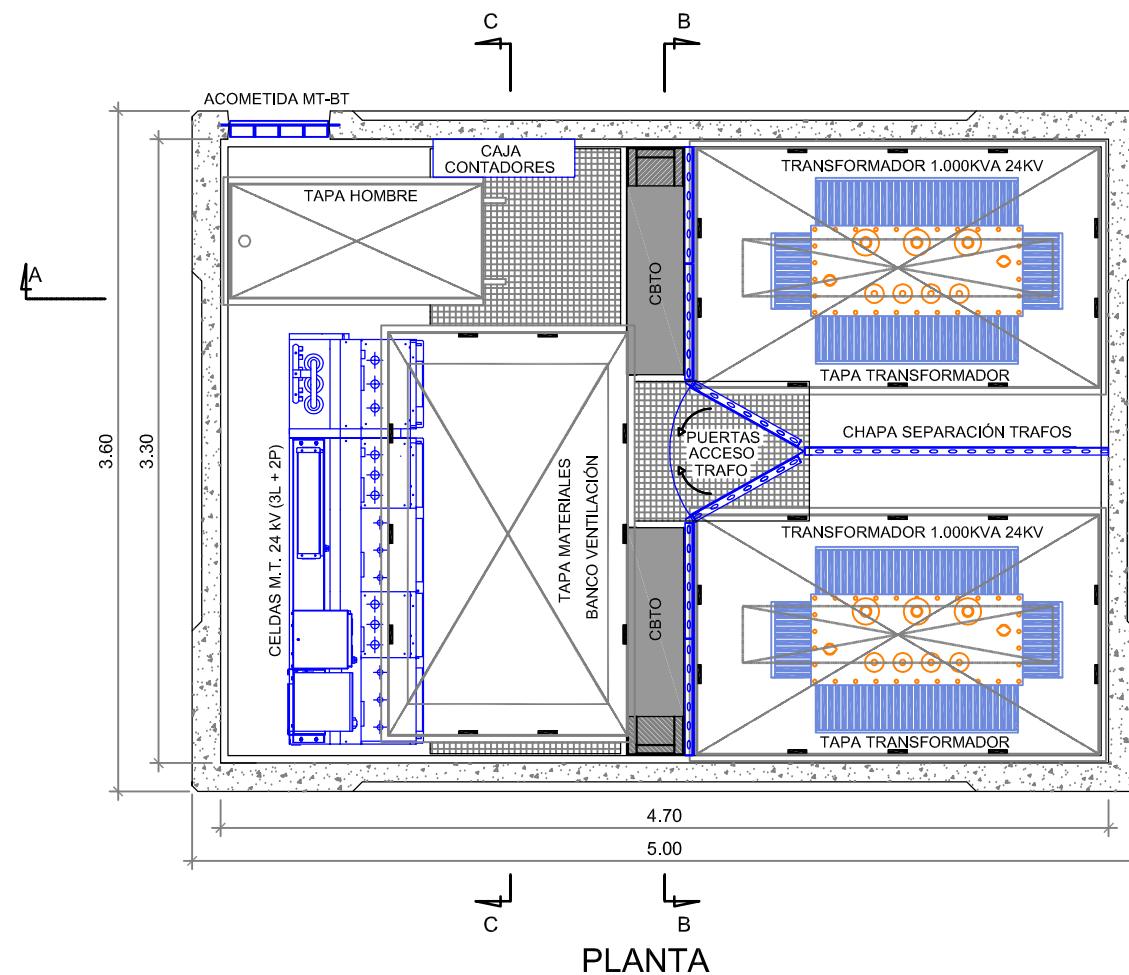
SECCIÓN B-B



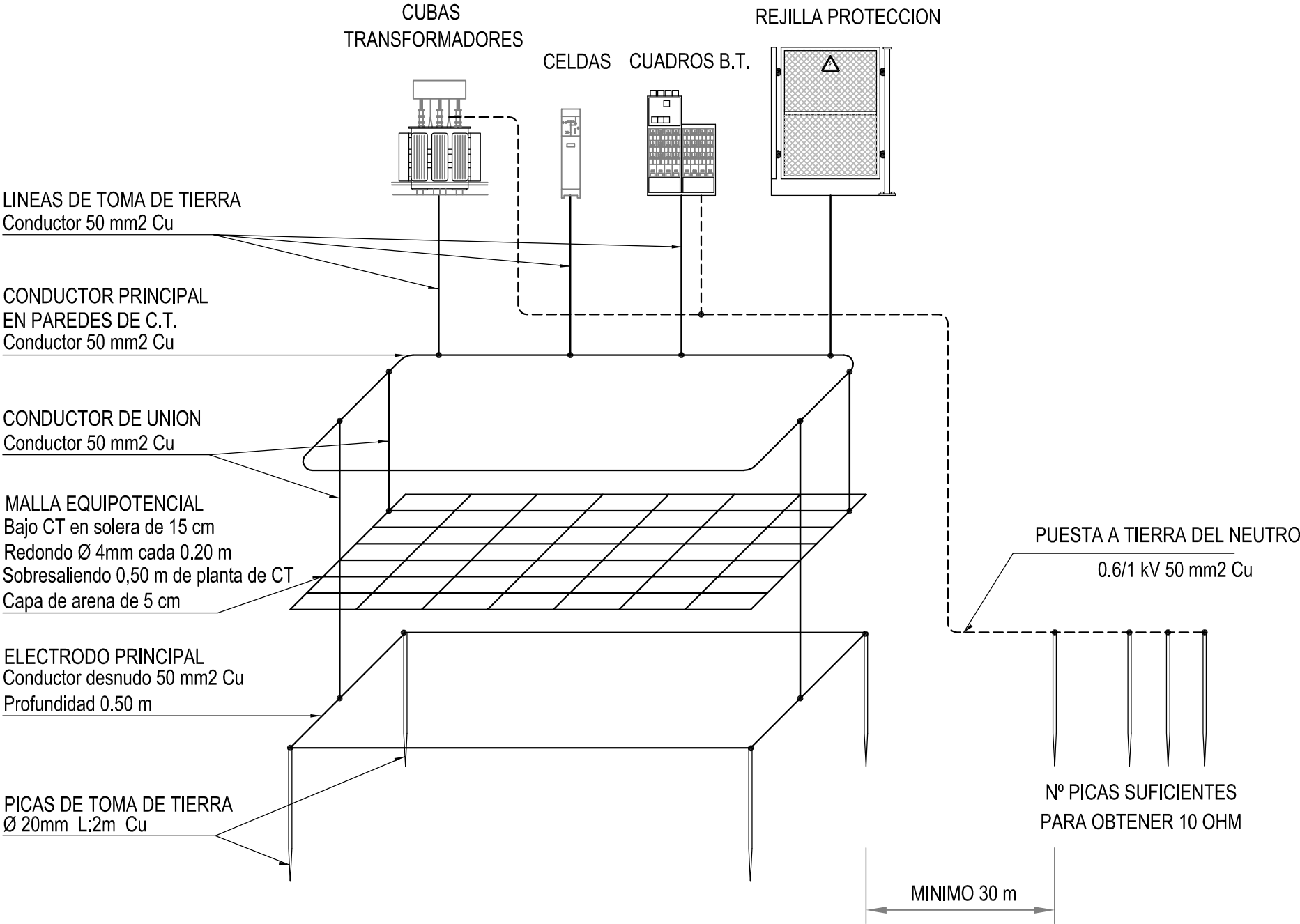
SECCIÓN C-C



SECCIÓN D-D



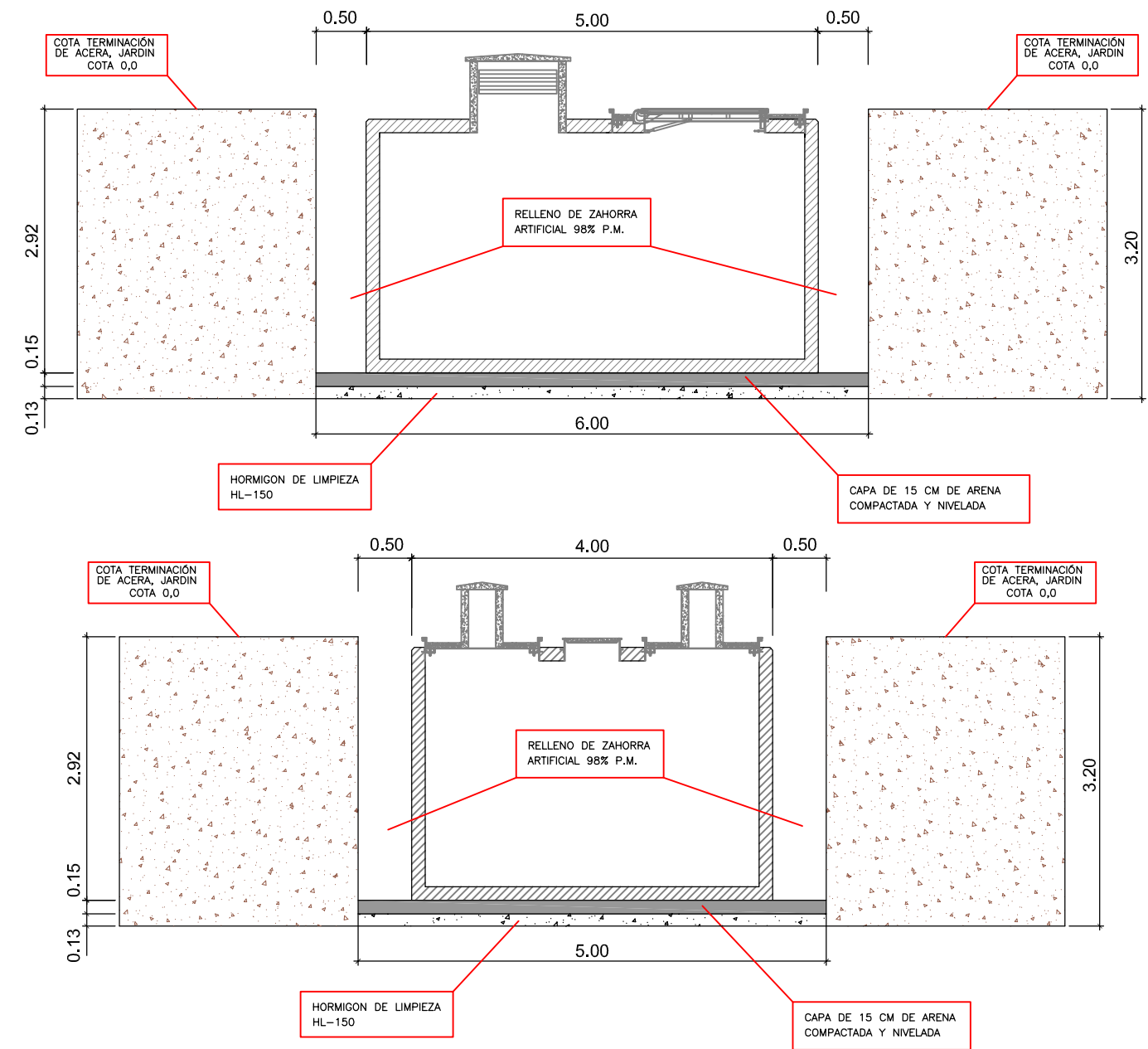
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA C.T.



La superficie para posicionamiento del centro de transformación consistirá en una capa de arena de 15 cm de espesor, adecuadamente compactada y nivelada.

Si a criterio técnico del Director de la obra, el terreno no presentara garantía suficiente de estabilidad en la base de la excavación, la capa de arena se sustituirá por una placa de hormigón armado u otra solución técnica que él considere oportuna.

NOTA: En el modelo de ventilación horizontal deberán tenerse en cuenta las arquetas laterales de ventilación.

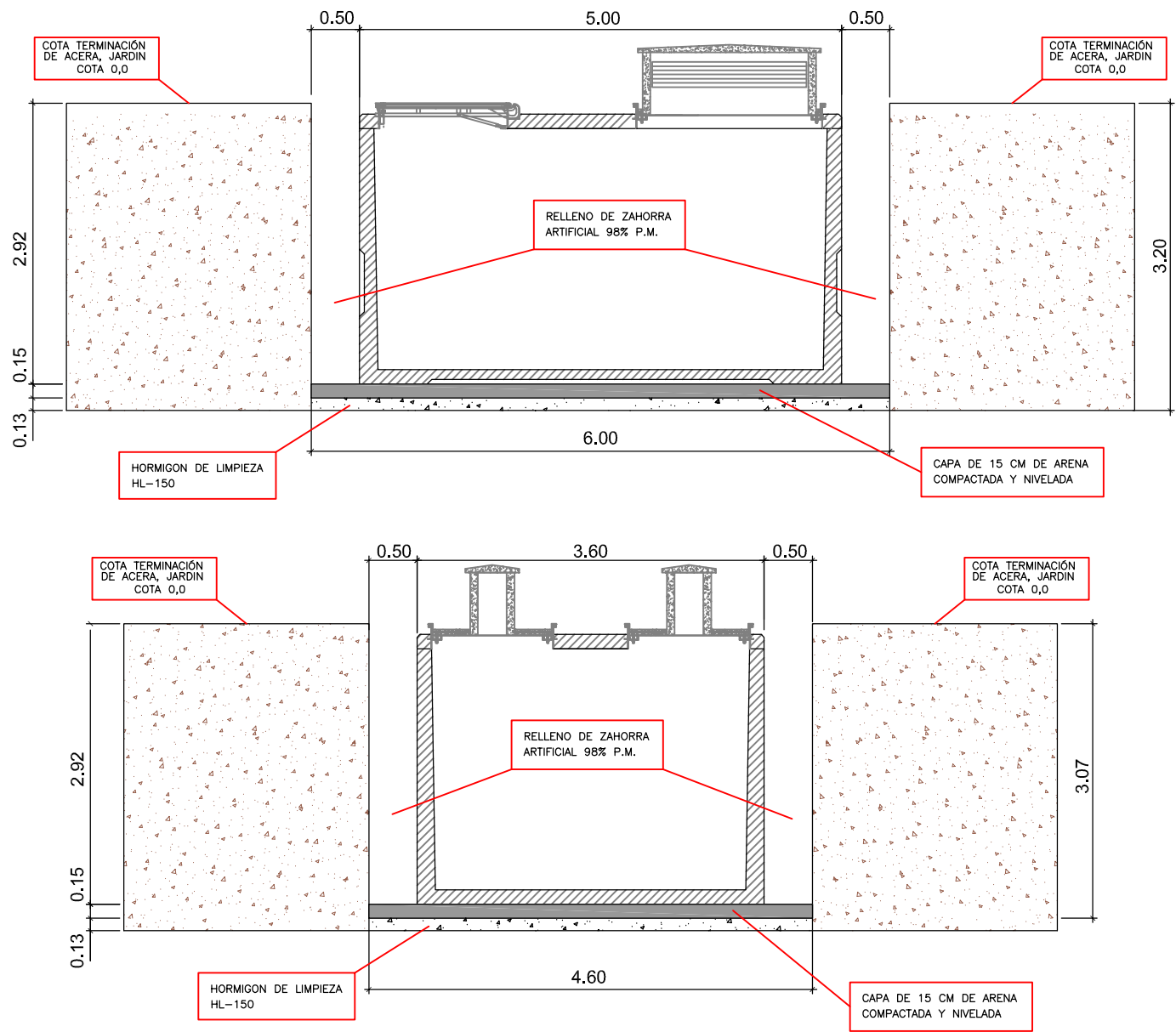


El relleno de la excavación deberá realizarse en una primera fase hasta el nivel de los pasamuros de entrada de cables, para posteriormente, realizar la arqueta exterior del Centro de transformación (consultar dimensiones a la Compañía eléctrica correspondiente) y acabar el relleno.

No utilizar materiales "agresivos" que puedan dañar la impermeabilización exterior.

La superficie para posicionamiento del centro de transformación consistirá en una capa de arena de 15 cm de espesor, adecuadamente compactada y nivelada.

Si a criterio técnico del Director de la obra, el terreno no presentara garantía suficiente de estabilidad en la base de la excavación, la capa de arena se sustituirá por una placa de hormigón armado u otra solución técnica que él considere oportuna.



El relleno de la excavación deberá realizarse en una primera fase hasta el nivel de los pasamuros de entrada de cables, para posteriormente, realizar la arqueta exterior del Centro de transformación (consultar dimensiones a la Compañía eléctrica correspondiente) y acabar el relleno.

No utilizar materiales "agresivos" que puedan dañar la impermeabilización exterior.



LEYENDA

CANALIZACIÓN BAJO ACERA (DIRECTAMENTE ENTERRADO) PARA 1 O 2 CIRCUITOS DE B.T. EN ZANJA DE 0,5 x 0,7 MTS

CANALIZACIÓN BAJO ACERA D.E. PARA 3 CIRCUITOS DE B.T. EN ZANJA DE 0,6 x 0,7 MTS

CANALIZACIÓN BAJO ACERA D.E. PARA 4 CIRCUITOS DE B.T. EN ZANJA DE 0,8 x 0,7 MTS

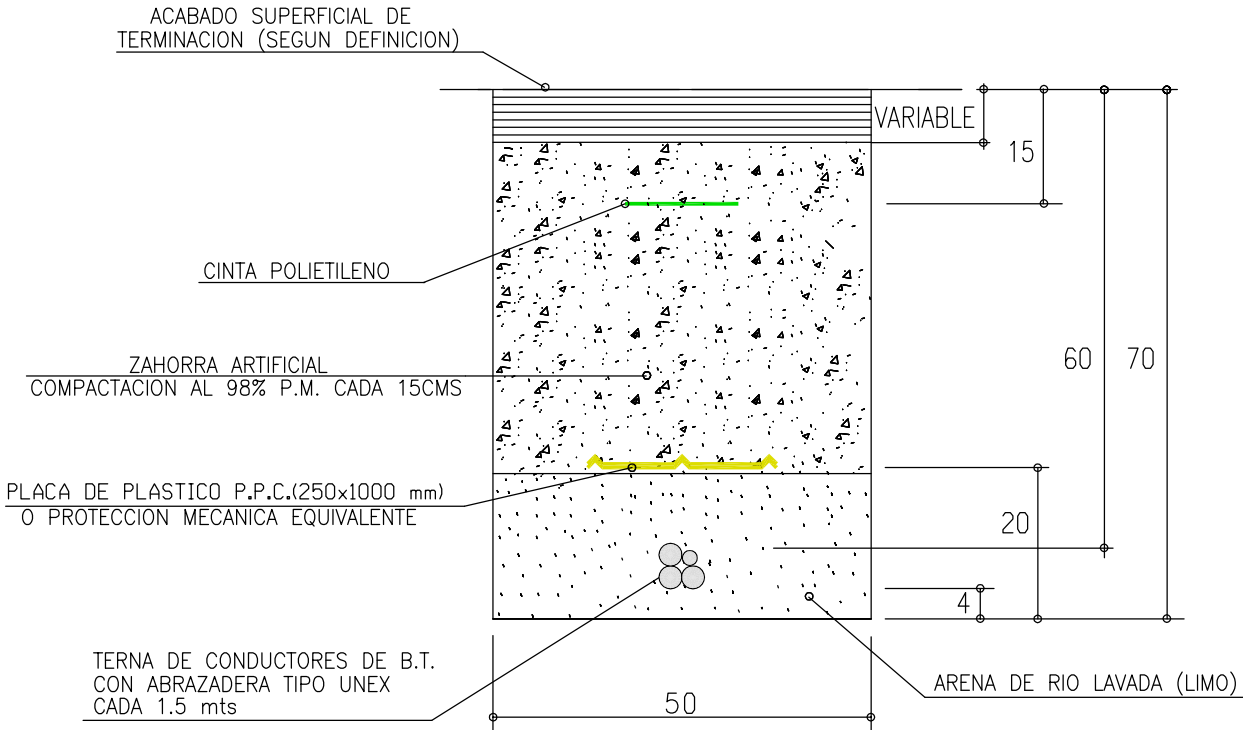
CANALIZACIÓN BAJO ACERA D.E. PARA 5 CIRCUITOS DE B.T. EN ZANJA DE 0,8 x 0,9 MTS

CANALIZACIÓN BAJO CALZADA PARA 1 CTO DE B.T. EN ZANJA DE 0,6 x 0,9 MTS CON 2 TUBOS DE PEAD(450N) DE Ø225 MM

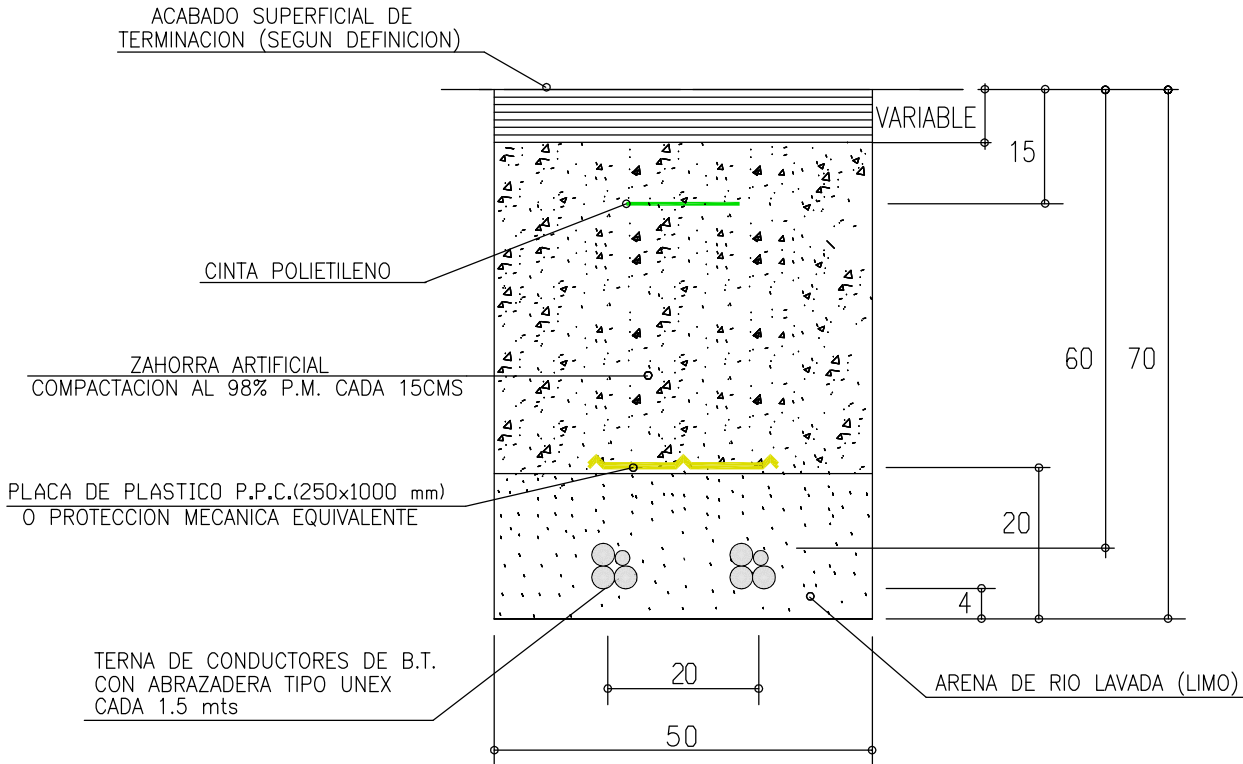
CANALIZACIÓN BAJO CALZADA PARA 2 ó 3 CTOS DE B.T. EN ZANJA DE 0,6 x 1,1 MTS CON 4 TUBOS DE PEAD (450N) DE Ø 225 MM

PUNTO DE ENTREGA DE ENERGÍA

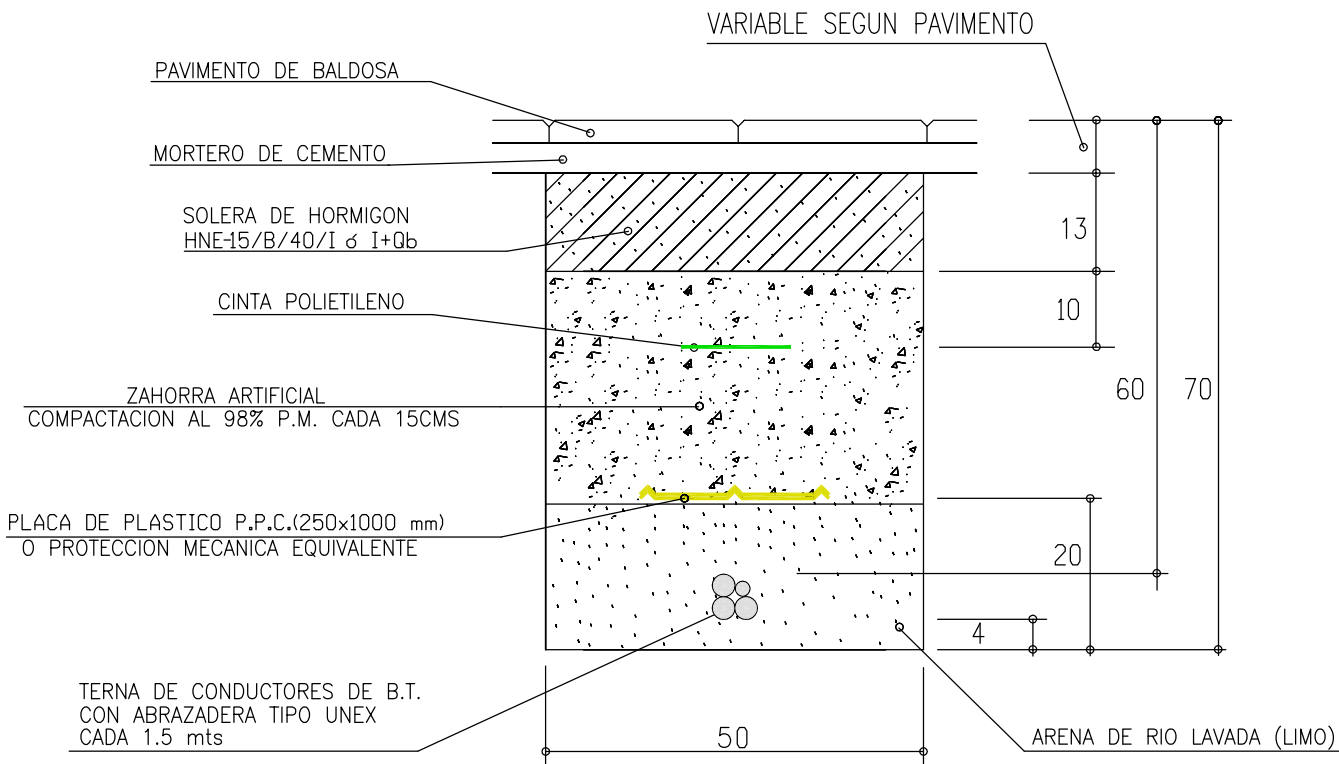
CANALIZACION PARA RED DE B.T. EN
TIERRA DIRECTAMENTE ENTERRADA
(1 TERNA)



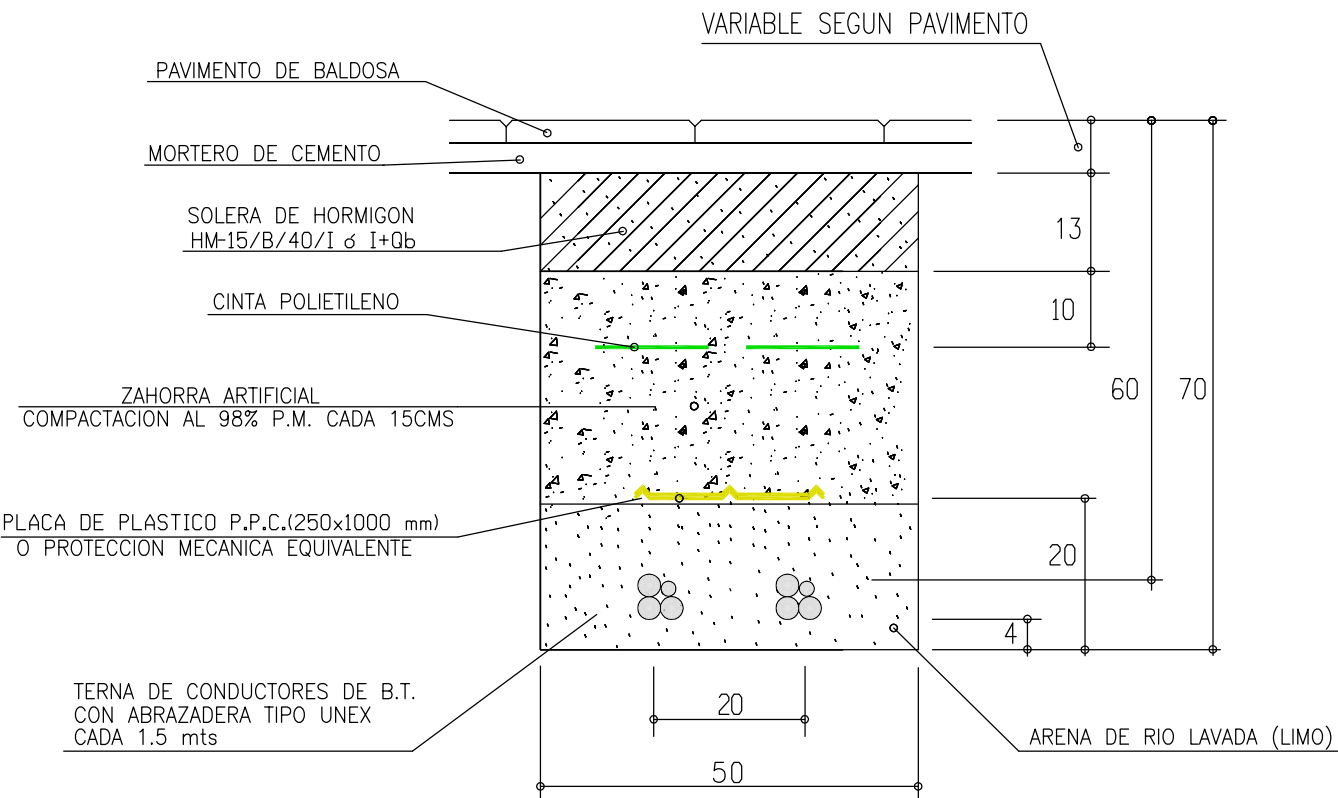
CANALIZACION PARA RED DE B.T. EN
TIERRA DIRECTAMENTE ENTERRADA
(2 TERNAS)



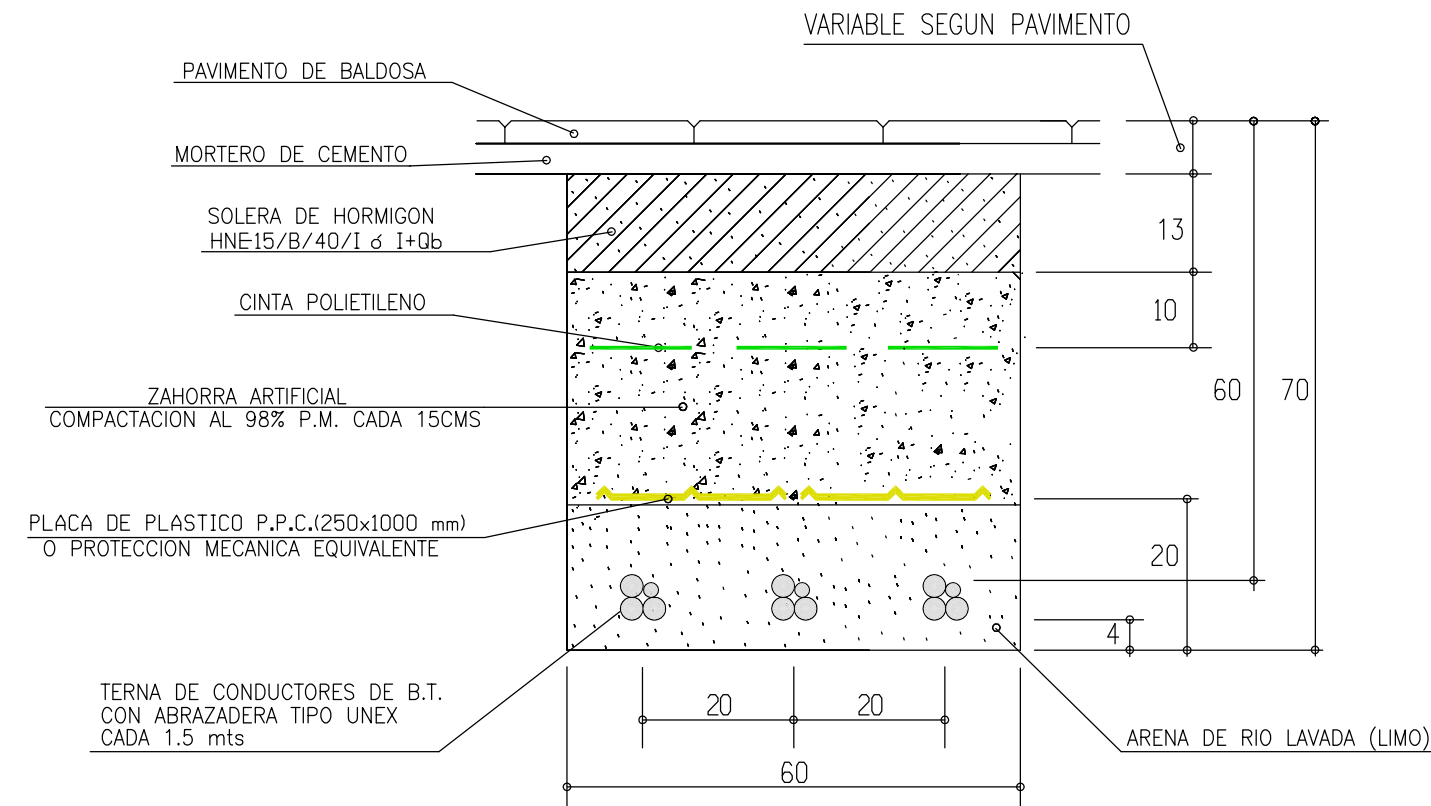
CANALIZACION PARA RED DE B.T. EN
ACERA DIRECTAMENTE ENTERRADA
(1 TERNA)



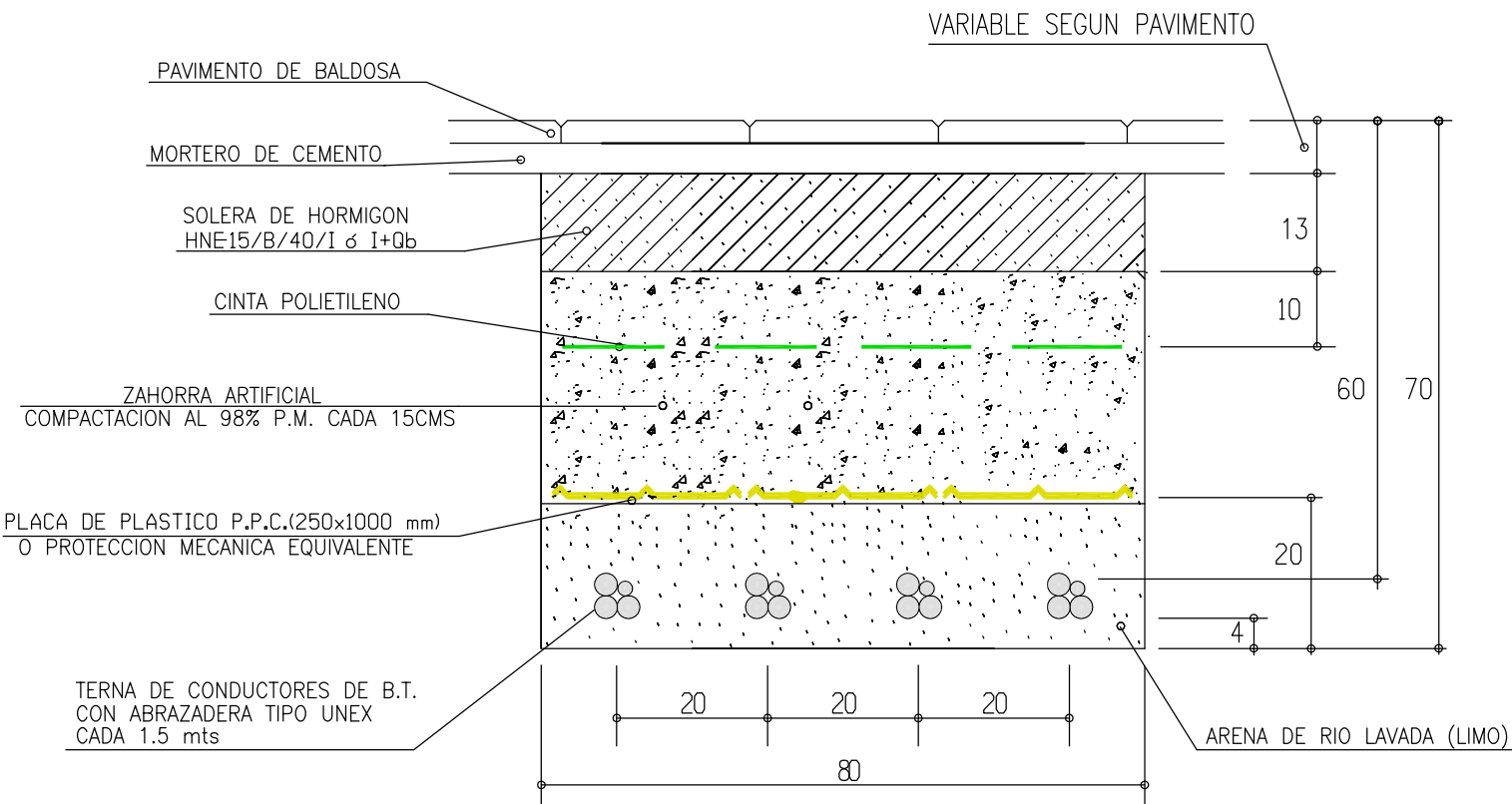
CANALIZACION PARA RED DE B.T. EN
ACERA DIRECTAMENTE ENTERRADA
(2 TERNAS)



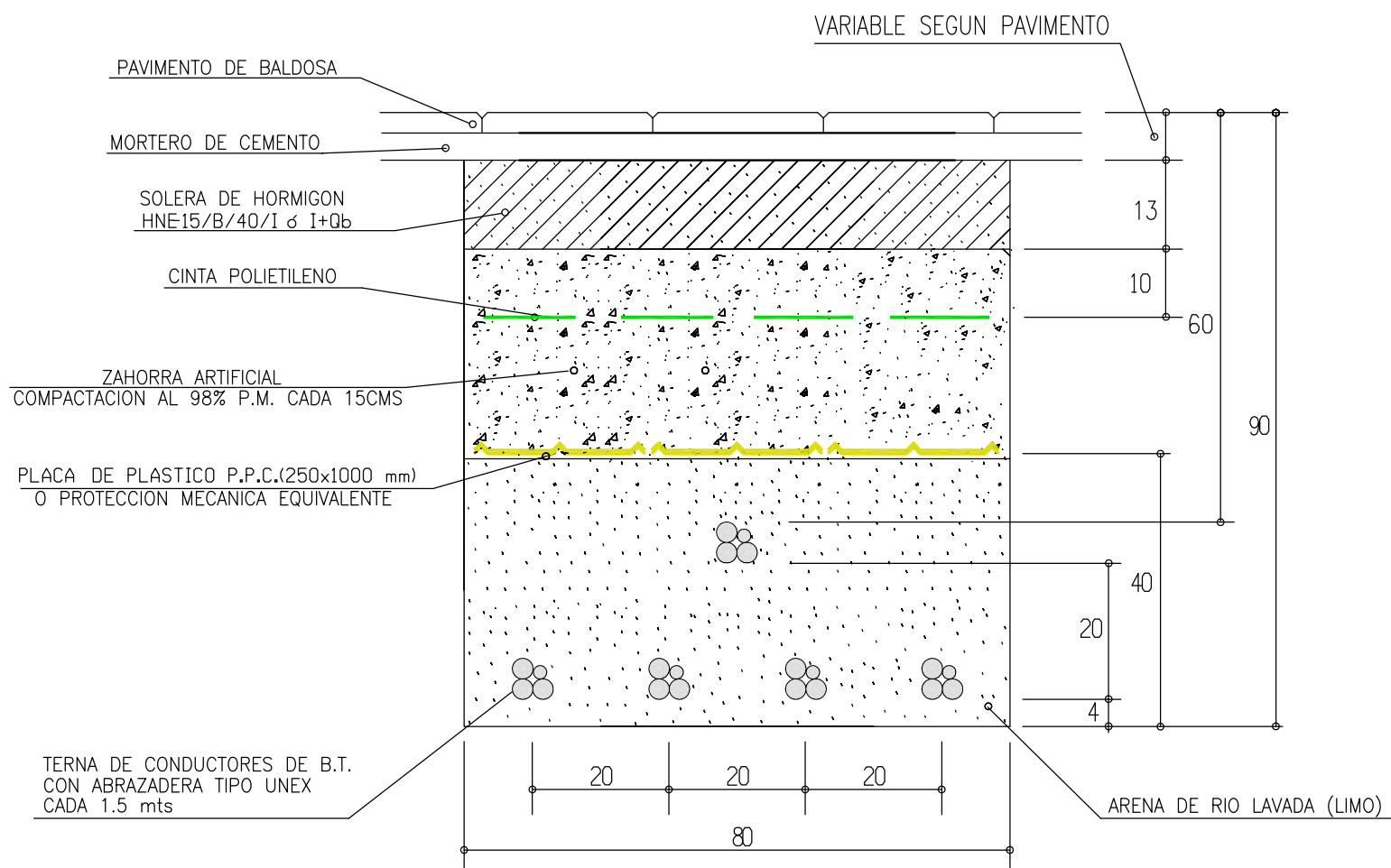
CANALIZACION PARA RED DE B.T. EN
ACERA DIRECTAMENTE ENTERRADA
(3 TERNAS)



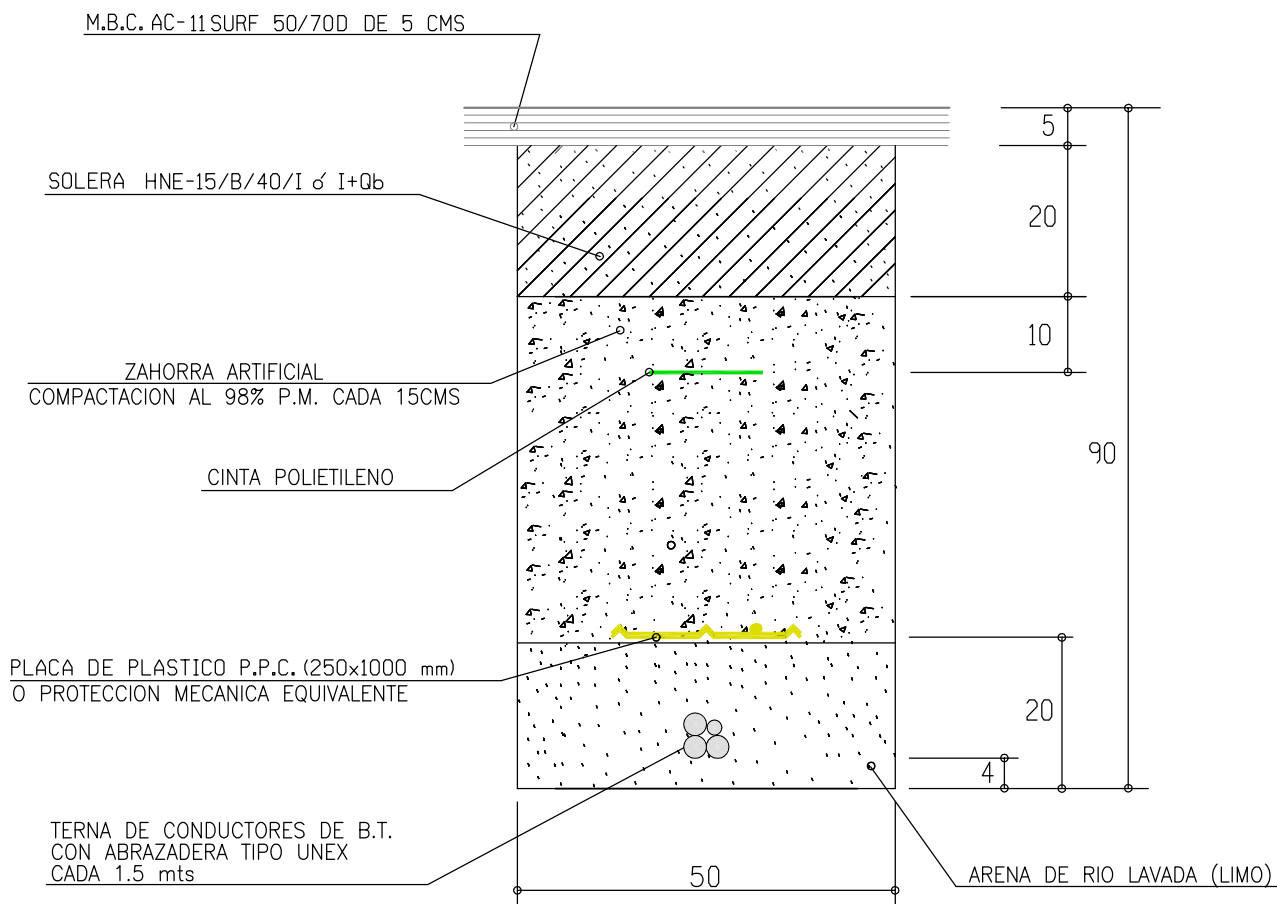
CANALIZACION PARA RED DE B.T. EN
ACERA DIRECTAMENTE ENTERRADA
(4 TERNAS)



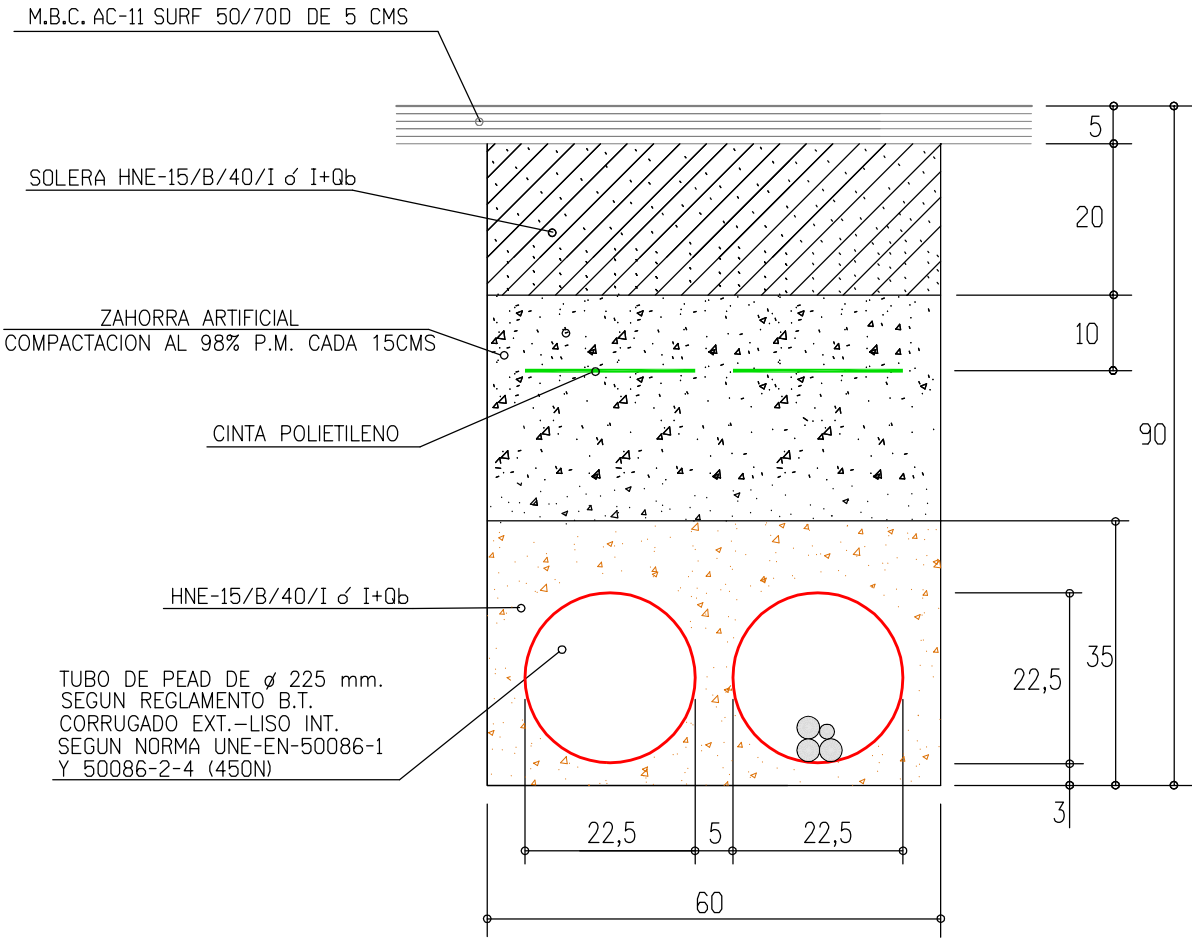
CANALIZACION PARA RED DE B.T. EN
ACERA DIRECTAMENTE ENTERRADA
(5 TERNAS)



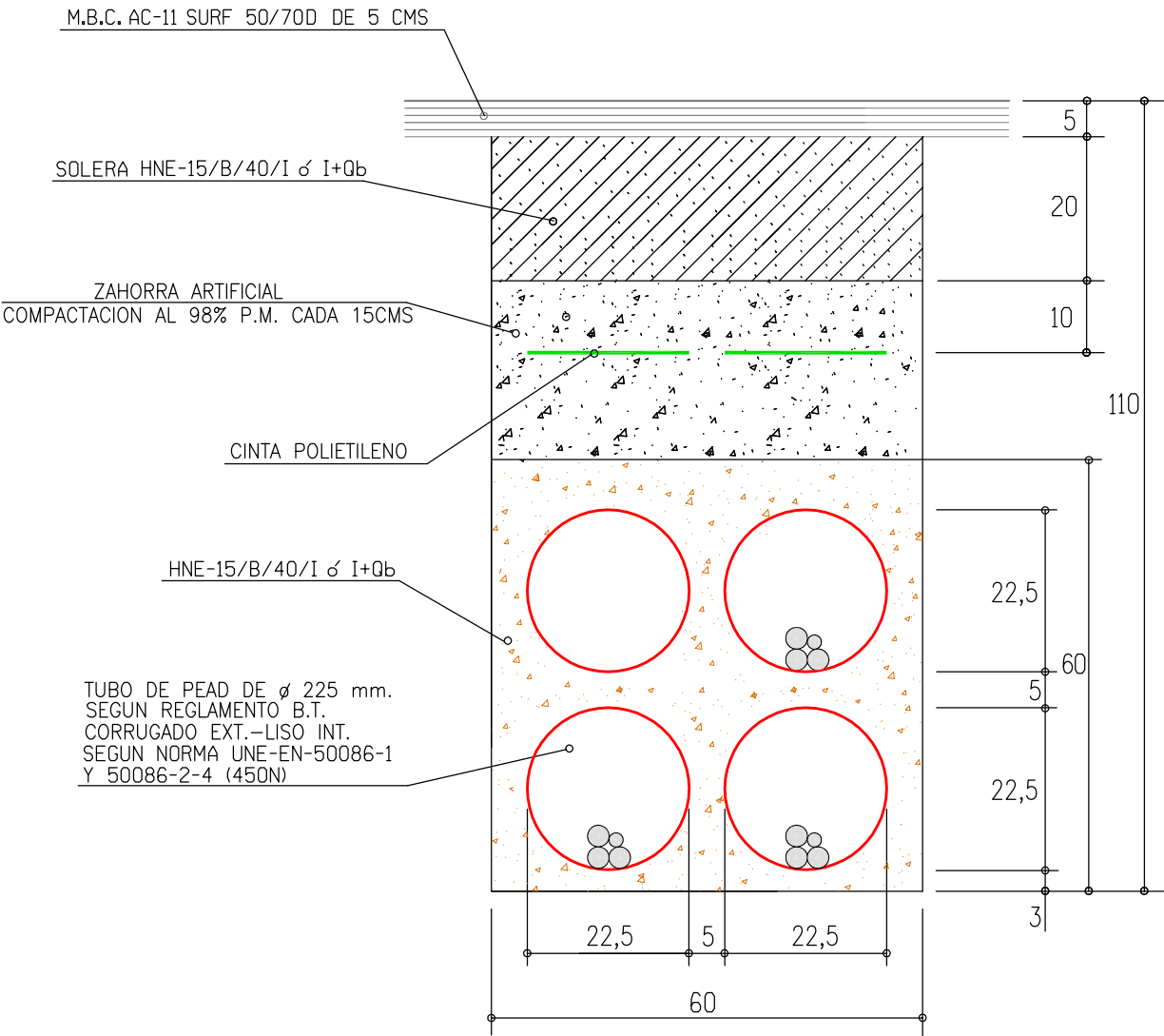
CANALIZACION PARA RED DE B.T. POR
CALZADA (ZANJA PARALELA A LA ACERA)
(1 TERNA)



CANALIZACION PARA RED DE B.T. EN
CRUCE CALZADA CON 2 TUBOS DE
PEAD (450N) (1 TERNA)



CANALIZACION PARA RED DE B.T. EN
CRUCE CALZADA CON 4 TUBOS DE
PEAD (450N) (2 ó 3 TERNAS)



PRESUPUESTO

MEDICIONES

1 Red de Media Tensión.**1.1 Obra civil de M.T.**

T0MT00	8,00	MI	Canalización de M.T. (2 circuitos) en tierra o zona ajardinada en zanja de 60x90 cms envueltos en arena de río lavada. Canalización en tierra o zona ajardinada (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (2 circuitos a 85 cms de profundidad), constituida por zanja de 60 x 90 cm (anchura x profundidad mínima), capa de arena de río lavada inerte (limo) de 25 cm de espesor, asiento de los conductores de 5 cm y 20 cms por encima envolviendo a los mismos en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por placa de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena de río lavada (limo) colocado longitudinalmente, con dos tubos de PE-AD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados en cada uno los laterales de la zanja bajo la protección mecánica, cinta de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la superficie de acabado, solera de hormigón HNE-15/b/40/I o I+Qb de 15 cms en toda su anchura y longitud bajo la terminación del acabado superficial de profundidad variable (tierra o ajardinamiento) incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.			
---------------	-------------	-----------	---	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Mediana V.P. del Canal E y W: Ctos CT-1/CT-2 y CT-1/CT-16	1,000	8,000			8,000
Total de la Medición:					8,00

T0MT01	1.557,00	MI	Canalización de M.T. (1 circuito) en acera de 60x90 cms envuelto en arena de río lavada. Canalización en acera (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (1 circuito a 85 cms de profundidad), constituida por zanja de 60 x 90 cm (anchura x profundidad mínima), capa de arena de río lavada inerte (limo) de 25 cm de espesor, asiento de los conductores de 5 cm y 20 cms por encima envolviendo a los mismos en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por placa de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena de río lavada (limo) colocado longitudinalmente, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados bajo los extremos de la protección mecánica, cinta de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la superficie de acabado, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.			
---------------	-----------------	-----------	--	--	--	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Calle A:					
Cto CT-14/CT-15	1,000	112,000			112,000
Calle B:					
Cto CT-7/CT-10	1,000	79,000			79,000
Cto CT-4/ CT-7	1,000	96,000			96,000
Calle E:					
Cto CT-1/CT-16	1,000	88,000			88,000
Cto CT-5/CT16	1,000	108,000			108,000
Cto CT-1/CT-2	1,000	101,000			101,000
Cto CT-8/CT-11	1,000	96,000			96,000
Cto CT-11/CT13	1,000	79,000			79,000
Cto CT-13/CT-15	1,000	95,000			95,000
Calle F:					
Cto CT-7/CT-10	1,000	77,000			77,000
Calle G:					
Cto CT-1/CT-2	1,000	30,000			30,000
Cto CT-2/CT-3	1,000	76,000			76,000
Cto CT-3/CT-4	1,000	75,000			75,000
Cto CT-4/CT-7	1,000	31,000			31,000
Calle H:					
Cto CT-5/CT-16	1,000	30,000			30,000
Cto CT-5/CT-6	1,000	76,000			76,000
Cto CT-6/CT-7	1,000	45,000			45,000
Calle I:					
Cto CT-8/CT-11	1,000	31,000			31,000
Cto CT-8/CT-9	1,000	76,000			76,000
Cto CT-9/CT-10	1,000	31,000			31,000
Cto CT-7/CT-10	1,000	35,000			35,000
Calle K:					
Cto CT-14/CT-15	1,000	28,000			28,000
Calle L:					
Cto CT-13/CT-15	1,000	31,000			31,000
Cto CT-14/CT-15	1,000	31,000			31,000
Total de la Medición:					1.557,00

T0MT02**379,00****MI Canalización de M.T. (2 circuitos) en acera de 60x90 cms envueltos en arena de río lavada.**

Canalización en acera (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (2 circuitos a 85 cms de profundidad), constituida por zanja de 60 x 90 cm (anchura x profundidad mínima), capa de arena de río lavada inerte (limo) de 25 cm de espesor, asiento de los conductores de 5 cm y 20 cms por encima envolviendo a los mismos en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por dos placas de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena de río lavada (limo) colocado longitudinalmente, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados bajo los extremos de las protecciones mecánicas, dos cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la superficie de acabado, incluso obras de tierra y relleno de

zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
V.P. del Canal (E): Ctos CT-1/CT-16 y CT-1/CT-2	1,000	8,000			8,000
V.P. del Canal (W): Cto CT-1/CT-2 y CT-1/CT-16	1,000	8,000			8,000
Calle F: Ctos CT-10/CT-12 y CT-10/CT-14	1,000	95,000			95,000
Ctos CT-10/CT-14 y CT-12/CT-14	1,000	78,000			78,000
Calle H: Ctos CT-6/CT-7 y CT-7/CT-10	1,000	31,000			31,000
Ctos CT-4/CT-7 y CT-7/CT-10	1,000	31,000			31,000
Calle J: Ctos CT-10/CT-12 y CT-12/CT-14	1,000	31,000			31,000
Cto CT-8/CT-11 y CT-11/CT-13	1,000	31,000			31,000
Calle K: Ctos CT-11/CT-13 y CT-13/CT-15	1,000	31,000			31,000
Ctos CT-12/CT-14 y CT-10/CT-14	1,000	35,000			35,000
Total de la Medición:					379,00

T0MT03**16,00****MI Canalización de M.T. (3 circuitos) en acera de 80x90 cms envueltos en arena de río lavada.**

Canalización en acera (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (3 circuitos a 85 cms de profundidad), constituida por zanja de 80 x 90 cm (anchura x profundidad mínima), capa de arena de río lavada inerte (limo) de 25 cm de espesor, asiento de los conductores de 5 cm y 20 cms por encima envolviendo a los mismos en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por tres placas de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena de río lavada (limo) colocado longitudinalmente, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados bajo los extremos de las protecciones mecánicas, tres cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la superficie de acabado, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Calle F: Ctos CT-9/CT-10, CT-10/CT-12 y CT- 10/CT-14	1,000	16,000			16,000
Total de la Medición:					16,00

T0MT04	30,00	MI	Canalización de M.T. (4 circuitos) en acera de 60x90 cms envueltos en arena de río lavada.
<p>Canalización en acera (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (4 circuitos a 85 cms de profundidad), constituida por zanja de 100 x 90 cm (anchura x profundidad mínima), capa de arena de río lavada inerte (limo) de 25 cm de espesor, asiento de los conductores de 5 cm y 20 cms por encima envolviendo a los mismos en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por cuatro placas de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena de río lavada (limo) colocado longitudinalmente, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados bajo los extremos de las protecciones mecánicas, cuatro cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la superficie de acabado, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.</p>			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Calle I: Ctos CT-7/CT-10, CT-9/CT-7, CT- 10/CT-12 y CT- 10/CT-14	1,000	30,000			30,000
Total de la Medición:					30,00

T0MT11	87,00	MI	Canalización de MT (1 circuito +1 reserva) de cruce calzada en zanja de 60x115 cms con 6 tubos de PEAD(450N) de 110 mm hormigonados con HNE-15/B/40/I.
			Canalización en cruce de calzada (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (1 circuito + 1 de reserva a 105 cms de profundidad) constituida por zanja de 60 cm. de anchura y 115 cm de profundidad mínima, constituida por 6 tubos de 110 mm. de diámetro exterior de PEAD corrugado exterior y liso interior, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), envueltas en un prisma de hormigón HNE-15/B/40/I de 60 x 50 cms, 10 cms por debajo de los tubos y 15 cms por encima de los mismos, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados lateralmente y en el interior de la parte superior del dado de hormigón, dos cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la parte superior de la cota de calzada, incluso

obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por toncadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Calle A:					
Cto CT-14/CT-15	1,000	9,000			9,000
Cto CT-8/CT-9	1,000	9,000			9,000
Cto CT-5/CT-6	1,000	9,000			9,000
Cto CT-2/CT-3	1,000	9,000			9,000
Calle C:					
Cto CT-7/CT-10	1,000	9,000			9,000
Cto CT-10/CT-7	1,000	9,000			9,000
Calle D:					
Cto CT-11/CT-13	1,000	9,000			9,000
Calle E:					
Cto CT-1/CT-2	1,000	6,000			6,000
Cto CT-5/CT-16	1,000	6,000			6,000
Calle F:					
Cto CT-3/CT-4	1,000	6,000			6,000
Cto CT-6/CT-7	1,000	6,000			6,000
Total de la Medición:					87,00

T0MT12	35,00	MI	Canalización de MT (2 circuito +1 reserva) de cruce calzada en zanja de 80x115 cms con 9 tubos de PEAD(450N) de 110 mm hormigonados con HNE-15/B/40/I.
			Canalización en cruce de calzada (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (2 circuito + 1 de reserva a 105 cms de profundidad) constituida por zanja de 80 cm. de anchura y 115 cm de profundidad mínima, constituida por 9 tubos de 110 mm. de diámetro exterior de PEAD corrugado exterior y liso interior, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), envueltas en un prisma de hormigón HNE-15/B/40/I de 80 x 50 cms, 10 cms por debajo de los tubos y 15 cms por encima de los mismos, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados lateralmente y en el interior de la parte superior del dado de hormigón, tres cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la parte superior de la cota de calzada, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por toncadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Calle V.P. del Canal (E):					
Ctos CT-1/CT-2 y CT-1/CT-16	1,000	13,000			13,000

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Calle V.P. del Canal (W):					
Ctos CT-1/CT-2 y CT-1/CT-16	1,000	13,000			13,000
Calle D:					
Ctos CT-12/ct-14 y CT-10/CT-14	1,000	9,000			9,000
Total de la Medición:					35,00

T0MT13	6,00	MI	Canalización de MT (3 circuito +1 reserva) de cruce calzada en zanja de 100x115 cms con 12 tubos de PEAD(450N) de 110 mm hormigonados con HNE-15/B/40/I.
<p>Canalización en cruce de calzada (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (3 circuito + 1 de reserva a 105 cms de profundidad) constituida por zanja de 100 cm. de anchura y 115 cm de profundidad mínima, constituida por 12 tubos de 110 mm. de diámetro exterior de PEAD corrugado exterior y liso interior, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), envueltas en un prisma de hormigón HNE-15/B/40/I de 100 x 50 cms, 10 cms por debajo de los tubos y 15 cms por encima de los mismos, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados lateralmente y en el interior de la parte superior del dado de hormigón, cuatro cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la parte superior de la cota de calzada, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.</p>			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Calle F:					
Ctos CT-9/CT-10, CT-10/CT-12 y CT-10/CT-14	1,000	6,000			6,000
Total de la Medición:					6,00

1.2 Tendido de conductores de M.T.

CO10MT 3.027,00 MI Tendido de conductores TIPO RHZ1-OL 12/20kV 1x400k Al+H16 de MT a 12/20 kV de Al de 3x(1x400) mm2 aislamiento XLPE con cubierta de poliolefina DMZ1 tendido en zanja con o sin tubos.

Tendido de conductores unipolares enterrados TIPO RHZ1-OL 12/20kV 1x400k Al+H16 tendidos en canalización subterránea en tierra o acera directamente enterrada o de cruce de calzada con tubos de 110 mm de diámetro mínimo (1 por tubo), de sección 3x(1x400) mm2 de aluminio aislado con polietileno reticulado, pantalla metálica de alambres de cobre con obturación longitudinal entre la pantalla y la cubierta exterior de poliolefina DMZ1, para redes subterráneas de distribución de energía eléctrica en Media Tensión de 12/20kV, incluso pequeño material, totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Circuitos de Unión de los C.T.:					
CT-14 / CT-10	1,000	287,000			287,000
CT-14 / CT-12	1,000	172,000			172,000
CT-12 / CT-10	1,000	193,000			193,000
CT-10 / CT-9	1,000	100,000			100,000
CT-10 / CT-7	1,000	166,000			166,000
CT-7 / CT-10	1,000	171,000			171,000
CT-9 / CT-8	1,000	105,000			105,000
CT-8 / CT-11	1,000	176,000			176,000
CT-11 / CT-13	1,000	168,000			168,000
CT-13 / CT-15	1,000	176,000			176,000
CT- 15 / CT-14	1,000	200,000			200,000
CT-7 / CT-6	1,000	100,000			100,000
CT-6 / CT-5	1,000	105,000			105,000
CT-5 / CT-16	1,000	163,000			163,000
CT-16 / CT-1	1,000	160,000			160,000
CT-1 / CT-2	1,000	204,000			204,000
CT-2 / CT-3	1,000	105,000			105,000
CT-3 / CT-4	1,000	100,000			100,000
CT-4 / CT-7	1,000	176,000			176,000
Total de la Medición:					3.027,00

1.3 Ensayos y varios.

X0A06 30,000 Ud Ensayo próctor modificado en zanjas.
Ensayo Proctor Modificado.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Emplazamientos varios	30,000				30,000
Total de la Medición:					30,000

VR01MTM 18,000 Ud Ensayos y verificaciones de conductores en redes subterráneas de Media Tensión, según indicaciones y procedimientos de la Compañía ERZ Endesa.
Ensayos y verificaciones de los conductores de Alta Tensión para conductores nuevos de Media Tensión hasta 30 kV según la DMD00300 (Medición de la continuidad y resistencia óhmica de la pantalla metálica, verificación de la integridad de la cubierta y verificación del estado del aislamiento del conductor) así como del cumplimiento de la Norma GE DND00100 (Cables instalados para redes subterráneas de A.T. hasta 30 kV).

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Cto CT-1 a CT-2	1,000				1,000
Cto CT-2 a CT-3	1,000				1,000
Cto CT-3 a CT-4	1,000				1,000
Cto CT-4 a CT-7	1,000				1,000
Cto CT-1 a CT-5	1,000				1,000
Cto CT-5 a CT-6	1,000				1,000
Cto CT-6 a CT-7	1,000				1,000
Cto CT-7 a CT-10	2,000				2,000
Cto CT-10 a CT-9	1,000				1,000
Cto CT-9 a CT-8	1,000				1,000
Cto CT-8 a CT-11	1,000				1,000
Cto CT-11 a CT-13	1,000				1,000
Cto CT-13 a CT-15	1,000				1,000
Cto CT-15 a CT-14	1,000				1,000
Cto CT-14 a CT-12	1,000				1,000
Cto CT-14 a CT-10	1,000				1,000
Cto CT-10 a CT-12	1,000				1,000
Total de la Medición:					18,000

VR01MTD 1,000 Ud Elaboración de documentos, certificados, planos "as-built", etc., de Media Tensión.
Elaboración de documentos para la legalización de la instalación de Media Tensión, documentación final de obra, planos "as-built" y cuantos documentos y certificados sean solicitados por la Compañía Distribuidora de energía eléctrica.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Proyecto de MT	1,000				1,000
Total de la Medición:					1,000

2 Red de Baja Tensión.**2.1 Obra civil de B.T.**

T0BT01	3.339,00	MI	Canalización para 1 TERNA de B.T. directamente enterrada en tierra o acera de 50x70 cms.
<p>Canalización para red eléctrica de Baja Tensión (1 terna a 60 cms de profundidad) en aceras constituida por zanja de 50 cm de anchura y 70 cm de profundidad mínima, capa de arena de mina o de río lavada (limo) de 20 cm de espesor, 4 cm de base bajo los conductores y 16 cm por encima envolviendo a los conductores y en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por placa de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena (limo) colocado longitudinalmente y cinta de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 15 cm de la cota superior si es zanja en tierra y a 30 cm de la misma cota si es zanja en acera, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.</p>			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
De CT-1:					
C/. Via Parque del Canal (W)	1,000	82,000			82,000
C/. Via Parque del Canal (E)	1,000	76,000			76,000
De CT-2:					
C/. A	1,000	84,000			84,000
C/. E	1,000	25,000			25,000
C/. G	1,000	60,000			60,000
De CT-3:					
C/. A	1,000	25,000			25,000
C/. F	1,000	105,000			105,000
C/. G	1,000	60,000			60,000
C/. Via Parque del Canal (E)	1,000	25,000			25,000
De CT-4:					
C/. B	1,000	105,000			105,000
C/. F	1,000	25,000			25,000
C/. G	1,000	60,000			60,000
C/. Via Parque del Canal (E)	1,000	30,000			30,000
De CT-5:					
C/. A	1,000	42,000			42,000
C/. C	1,000	44,000			44,000
C/. F	1,000	47,000			47,000
C/. H	1,000	92,000			92,000
De CT-6:					
C/. A	1,000	47,000			47,000
C/. C	1,000	44,000			44,000
C/. F	1,000	42,000			42,000
C/. H	1,000	92,000			92,000
De CT-7:					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. B	1,000	42,000			42,000
C/. C	1,000	44,000			44,000
C/. F	1,000	47,000			47,000
C/. H	1,000	92,000			92,000
De CT-8:					
C/. A	1,000	42,000			42,000
C/. C	1,000	69,000			69,000
C/. E	1,000	68,000			68,000
C/. I	1,000	62,000			62,000
De CT-9:					
C/. A	1,000	54,000			54,000
C/. C	1,000	44,000			44,000
C/. F	1,000	42,000			42,000
C/. I	1,000	92,000			92,000
De CT-10:					
C/. B	1,000	17,000			17,000
C/. C	1,000	44,000			44,000
C/. F	1,000	57,000			57,000
C/. I	1,000	94,000			94,000
Cno de Epila	1,000	70,000			70,000
De CT-11:					
C/. A	1,000	47,000			47,000
C/. D	1,000	44,000			44,000
C/. E	1,000	42,000			42,000
C/. J	1,000	92,000			92,000
De CT-12:					
C/. A	1,000	44,000			44,000
C/. D	1,000	44,000			44,000
C/. F	1,000	47,000			47,000
C/. J	1,000	92,000			92,000
De CT-13:					
C/. A	1,000	47,000			47,000
C/. D	1,000	44,000			44,000
C/. E	1,000	44,000			44,000
C/. K	1,000	92,000			92,000
De CT-14:					
C/. A	1,000	47,000			47,000
C/. D	1,000	44,000			44,000
C/. K	1,000	92,000			92,000
Cno de Epila	1,000	82,000			82,000
De CT-15:					
C/. A	1,000	24,000			24,000
C/. E	1,000	43,000			43,000
C/. L	1,000	30,000			30,000
C/. M	1,000	30,000			30,000
C/. N	1,000	14,000			14,000
C/. P. Cotiella	1,000	62,000			62,000
Total de la Medición:					3.339,00

T0BT02 **1.231,00** **MI** **Canalización para 2 TERNAS de B.T. directamente enterrada en tierra o acera de 50x70 cms.**

Canalización para red eléctrica de Baja Tensión (2 ternas a 60 cms de profundidad) en aceras constituida por zanja de 50 cm de anchura y 70 cm de profundidad mínima, capa de arena de mina o de río lavada (limo) de 20 cm de espesor, 4 cm de base bajo los conductores y 16 cm por encima envolviendo a los conductores y en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por placa de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena (limo) colocado longitudinalmente y dos cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 15 cm de la cota superior si es zanja en tierra y a 30 cm de la misma cota si es zanja en acera, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
De CT-1:					
C/. Via Parque del Canal (W)	1,000	85,000			85,000
De CT-2:					
C/. A	1,000	32,000			32,000
C/. G	1,000	64,000			64,000
De CT-3:					
C/. F	1,000	32,000			32,000
C/. G	1,000	64,000			64,000
De CT-4:					
C/. B	1,000	32,000			32,000
C/. G	1,000	64,000			64,000
De CT-5:					
C/. E	1,000	32,000			32,000
C/. H	1,000	47,000			47,000
De CT-6:					
C/. A	1,000	32,000			32,000
C/. H	1,000	47,000			47,000
De CT-7:					
C/. F	1,000	32,000			32,000
C/. H	1,000	47,000			47,000
De CT-8:					
C/. C	1,000	24,000			24,000
C/. E	1,000	32,000			32,000
De CT-9:					
C/. A	1,000	32,000			32,000
C/. I	1,000	15,000			15,000
De CT-10:					
C/. F	1,000	32,000			32,000
C/. I	1,000	15,000			15,000
De CT-11:					
C/. A	1,000	32,000			32,000
C/. J	1,000	47,000			47,000
De CT-12:					
C/. F	1,000	32,000			32,000
C/. J	1,000	47,000			47,000
De CT-13:					
C/. A	1,000	32,000			32,000

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. K	1,000	47,000			47,000
De CT-14:					
C/. A	1,000	40,000			40,000
C/. K	1,000	15,000			15,000
De CT-15:					
C/. A	1,000	17,000			17,000
C/. E	1,000	49,000			49,000
C/. L	1,000	95,000			95,000
C/. M	1,000	18,000			18,000
Total de la Medición:					1.231,00

T0BT03	246,00	MI	Canalización para 3 TERNAS de B.T. directamente enterrada en tierra o acera de 60x70 cms. Canalización para red eléctrica de Baja Tensión (3 ternas a 60 cms de profundidad) en aceras constituida por zanja de 60 cm de anchura y 70 cm de profundidad mínima, capa de arena de mina o de río lavada (limo) de 20 cm de espesor, 4 cm de base bajo los conductores y 16 cms por encima envolviendo a los conductores y en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por dos placas de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena (limo) colocado longitudinalmente y tres cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 15 cm de la cota superior si es zanja en tierra y a 30 cm de la misma cota si es zanja en acera, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.
--------	--------	----	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
De CT-2:					
C/. G	1,000	15,000			15,000
De CT-3:					
C/. G	1,000	15,000			15,000
De CT-4:					
C/. G	1,000	15,000			15,000
De CT-8:					
C/. C	1,000	22,000			22,000
C/. E	1,000	31,000			31,000
C/. I	1,000	32,000			32,000
De CT-9:					
C/. I	1,000	30,000			30,000
De CT-10:					
C/. F	1,000	32,000			32,000
De CT-14:					
C/. A	1,000	24,000			24,000
C/. K	1,000	30,000			30,000
Total de la Medición:					246,00

T0BT04	77,00	MI	Canalización para 4 TERNAS de B.T. directamente enterrada en tierra o acera de 80x70 cms.
			Canalización para red eléctrica de Baja Tensión (4 ternas a 60 cms de profundidad) en aceras constituida por zanja de 80 cm de anchura y 70 cm de profundidad mínima, capa de arena de mina o de río lavada (limo) de 20 cm de espesor, 4 cm de base bajo los conductores y 16 cms por encima envolviendo a los conductores y en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por tres placas de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena (limo) colocado longitudinalmente y cuatro cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 15 cm de la cota superior si es zanja en tierra y a 30 cm de la misma cota si es zanja en acera, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
De CT-8: C/. I	1,000	32,000			32,000
De CT-10: C/. I	1,000	30,000			30,000
De CT-15: C/. L	1,000	15,000			15,000
Total de la Medición:					77,00

T0BT05	15,00	MI	Canalización para 5 TERNAS de B.T. directamente enterrada en tierra o acera de 80x90 cms.
			Canalización para red eléctrica de Baja Tensión (5 ternas a 60 cms de profundidad) en aceras constituida por zanja de 80 cm de anchura y 90 cm de profundidad mínima, capa de arena de mina o de río lavada (limo) de 40 cm de espesor, 4 cm de base bajo los conductores y 36 cms por encima envolviendo a los conductores y en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por tres placas de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena (limo) colocado longitudinalmente y cuatro cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 15 cm de la cota superior si es zanja en tierra y a 30 cm de la misma cota si es zanja en acera, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
De CT-8: C/. I	1,000	15,000			15,000
Total de la Medición:					15,00

T0BT11**60,00****MI Canalización eléctrica de B.T. de cruce calzada con 2 tubos de PEAD(450N) de 225 mm de diámetro de 60x90 cms.**

Canalización para red eléctrica de Baja Tensión en cruce de calzada (1 terna a 85 cms de profundidad) constituida por zanja de 60 cm de anchura y 90 cm de profundidad mínima, 2 tuberías de 225 mm de diámetro exterior de PEAD corrugado exterior y liso interior, según norma UNE-EN - 50086-1 y 50086-2-4 (450N), envueltas en un prisma de hormigón HNE-15/40/I o I+Qb de 60x35 cm, 3 cms por debajo de los tubos y aproximadamente 10 cms por encima de los mismos envolviendo ambos, dos cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 35 cms de la cota de pavimento de terminación, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
De CT-1: Cruce en C/s.Via Parque del Canal (W) y (E)	1,000	33,000			33,000
Cruce en C/. E De CT-8:	1,000	5,000			5,000
Cruce en C/. E De CT-15:	1,000	5,000			5,000
Cruce en C/. M	1,000	6,000			6,000
Cruce en C/. N	1,000	11,000			11,000
Total de la Medición:					60,00

T0BT13**5,00****MI Canalización eléctrica de B.T. de cruce calzada con 4 tubos de PEAD(450N) de 225 mm de diámetro de 60x90 cms.**

Canalización para red eléctrica de Baja Tensión en cruce de calzada (3 terna a 85 cms de profundidad) constituida por zanja de 60 cm de anchura y 110 cm de profundidad mínima, 4 tuberías de 225 mm de diámetro exterior de PEAD corrugado exterior y liso interior, según norma UNE-EN - 50086-1 y 50086-2-4 (450N), envueltas en un prisma de hormigón HNE-15/40/I o I+Qb de 60x60 cm, 3 cms por debajo de los tubos y aproximadamente 10 cms por encima de los mismos envolviendo ambos, dos cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 35 cms de la cota de pavimento de terminación, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
De CT-8:					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Cruce en C/. E	1,000	5,000			5,000
Total de la Medición:					5,00

2.2 Tendido de conductores de B.T.

CO90BT	7.200,00	MI	Conductores de Al de 3x1x240+1x150 mm²/ 0,6/1KV de polietileno reticulado con cubierta XZ1 en zanja con o sin tubos.
Conductores unipolares enterrados en canalización subterránea en tierra o acera sin tubos o de cruce de calzada con tubos de 110 mm de diámetro mínimo, de sección 3x1x240+1x150 mm ² de Al 0,6/1KV con aislamiento de polietileno reticulado con cubierta exterior de color negro constituida por compuesto termoplástico a base de poliolefina según norma GE CNL00100 de la Compañía Distribuidora, para red de distribución de energía eléctrica en Baja Tensión de suministro a Caja de Seccionamiento (CS-400), incluso el conexionado en la CS-400, en el origen la conexión la realizará personal autorizado de la Compañía suministradora de energía eléctrica de acuerdo con las condiciones de suministro solicitadas, pequeño material (cinturillas, terminales, etc.) totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T.- 1 -----					
C1.1 - SE-D1 parcial	1,000	90,000			90,000
C1.2 - SE-D1 parcial	1,000	160,000			160,000
C1.3 - SE-S1	1,000	125,000			125,000
C.T.- 2 -----					
C2.1 - MR1/C1 parcial	1,000	50,000			50,000
C2.2 - MR1/C1 parcial	1,000	50,000			50,000
C2.3 - MR14/B1	1,000	55,000			55,000
C2.4 - MR14/A2 parcial	1,000	95,000			95,000
C2.5 - MR14/A2 parcial	1,000	65,000			65,000
C2.6 - CMM4	1,000	105,000			105,000
C.T.- 3 -----					
C3.1 - SE-S2	1,000	155,000			155,000
C3.2 - MR2/C2 Parcial	1,000	50,000			50,000
C3.3 - MR2/C2 parcial	1,000	50,000			50,000
C3.4 - MR15/B3	1,000	60,000			60,000
C3.5 - MR15/A4 parcial	1,000	95,000			95,000
C3.6 - MR15/A4 parcial	1,000	65,000			65,000
C.T.- 4 -----					
C4.1 - SE-S3	1,000	55,000			55,000
C4.2 - MR3/C3 parcial	1,000	50,000			50,000
C4.3 - MR3/C3 parcial	1,000	50,000			50,000
C4.4 - MR16/B5	1,000	60,000			60,000
C4.5 - MR16/A6 parcial	1,000	95,000			95,000
C4.6 - MR16/A6 parcial	1,000	65,000			65,000

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T.- 5 -----					
C5.1 - MR14/A1 parcial	1,000	95,000			95,000
C5.2 - MR14/A1 parcial	1,000	65,000			65,000
C5.3 - MR14/B2	1,000	60,000			60,000
C5.4 - MR4/C4 par- cial	1,000	90,000			90,000
C5.5 - MR4/C4 par- cial	1,000	90,000			90,000
C.T.- 6 -----					
C6.1 - MR15/A3 parcial	1,000	95,000			95,000
C6.2 - MR15/A3 parcial	1,000	65,000			65,000
C6.3 - MR15/B4	1,000	60,000			60,000
C6.4 - MR5/C5 par- cial	1,000	90,000			90,000
C6.5 - MR5/C5 par- cial	1,000	90,000			90,000
C.T.- 7 -----					
C7.1 - MR16/A5 parcial	1,000	95,000			95,000
C7.2 - MR16/A5 parcial	1,000	65,000			65,000
C7.3 - MR16/B6	1,000	60,000			60,000
C7.4 - MR6/C6 par- cial	1,000	90,000			90,000
C7.5 - MR6/C6 par- cial	1,000	90,000			90,000
C.T.- 8 -----					
C8.1 - MR22/C14	1,000	110,000			110,000
C8.2 - MR22/C15 parcial	1,000	135,000			135,000
C8.3 - MR22/C15 parcial	1,000	155,000			155,000
C8.4 - MR7/C7 par- cial	1,000	90,000			90,000
C8.5 - MR7/C7 par- cial	1,000	90,000			90,000
C8.6 - MR17/A7 parcial	1,000	95,000			95,000
C8.7 - MR17/A7 parcial	1,000	65,000			65,000
C8.8 - MR17/B8	1,000	60,000			60,000
C8.9 - CMM1	1,000	60,000			60,000
C.T.- 9 -----					
C9.1 - MR18/A9 parcial	1,000	95,000			95,000
C9.2 - MR18/A9 parcial	1,000	65,000			65,000
C9.3 - MR18/B10	1,000	60,000			60,000
C9.4 - MR8/C8 par- cial	1,000	90,000			90,000

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C9.5 - MR8/C8 parcial	1,000	90,000			90,000
C9.6 - CMM2	1,000	45,000			45,000
C.T.- 10 -----					
C10.1 - MR20/A13 parcial	1,000	95,000			95,000
C10.2 - MR20/A13 parcial	1,000	65,000			65,000
C10.3 - MR20/B13	1,000	130,000			130,000
C10.4 - MR9/C9 parcial	1,000	90,000			90,000
C10.5 - MR9/C9 parcial	1,000	90,000			90,000
C10.6 - SE-S4	1,000	105,000			105,000
C10.7 - CMM3	1,000	40,000			40,000
C.T.- 11 -----					
C11.1 - MR17/A8 parcial	1,000	95,000			95,000
C11.2 - MR17/A8 parcial	1,000	65,000			65,000
C11.3 - MR17/B7	1,000	60,000			60,000
C11.4 - MR10/C10 parcial	1,000	90,000			90,000
C11.5 - MR10/C10 parcial	1,000	90,000			90,000
C.T.- 12 -----					
C12.1 - MR18/A10 parcial	1,000	95,000			95,000
C12.2 - MR18/A10 parcial	1,000	65,000			65,000
C12.3 - MR18/B9	1,000	60,000			60,000
C12.4 - MR11/C11 parcial	1,000	90,000			90,000
C12.5 - MR11/C11 parcial	1,000	90,000			90,000
C.T.- 13 -----					
C13.1 - MR19/A12 parcial	1,000	95,000			95,000
C13.2 - MR19/A12 parcial	1,000	65,000			65,000
C13.3 - MR19/B11	1,000	60,000			60,000
C13.4 - MR12/C12 parcial	1,000	90,000			90,000
C13.5 - MR12/C12 parcial	1,000	90,000			90,000
C.T.- 14 -----					
C14.1 - MR21/A14 parcial	1,000	130,000			130,000
C14.2 - MR21/A14 parcial	1,000	100,000			100,000
C14.3 - MR21/B14	1,000	60,000			60,000
C14.4 - MR13/C13 parcial	1,000	90,000			90,000
C14.5 - MR13/C13 parcial	1,000	90,000			90,000

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C14.6 - SE-S5	1,000	100,000			100,000
C.T.- 15 -----					
C15.1 - MR19/A11 parcial	1,000	95,000			95,000
C15.2 - MR19/A11 parcial	1,000	65,000			65,000
C15.3 - MR19/B12	1,000	60,000			60,000
C15.4 - T1 parcial	1,000	100,000			100,000
C15.5 - T1 parcial	1,000	85,000			85,000
C15.6 - T1 parcial	1,000	85,000			85,000
C15.7 - T2	1,000	175,000			175,000
Total de la Medición:					7.200,00

2.3 Ensayos y varios.

X0A06 40,000 Ud Ensayo próctor modificado en zanjas.
Ensayo Proctor Modificado.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Emplazamientos varios	40,000				40,000
Total de la Medición:					40,000

VR02BTM 85,000 Ud Ensayos y verificaciones de los conductores en redes de Baja Tensión, según la Orden de 23 de abril de la D.G.A. (artículo 2.5.5.11).

Ensayos y verificaciones de los conductores de Baja Tension una vez instalados y previo a la puesta en servicio, de acuerdo con el punto 2.5.5.11 (medida de resistencia al aislamiento, comprobacion de continuidad y orden de fases y ensayo de rigidez dielectrica) segun la orden de 23 de diciembre de 2009 del Departamento de Industria, Comercio y Turismo de la D.G.A. en el que se aprueban las Especificaciones Particulares sobre instalaciones electricas de Baja Tension de las empresas distribuidoras de energia electrica, que bajo la marca ERZ Endesa desarrollan su actividad, en el ambito de la Comunidad Autonoma de Aragon.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Ctos BT de CT-1	2,000				2,000
Ctos BT de CT-2	6,000				6,000
Ctos BT de CT-3	6,000				6,000
Ctos BT de CT-4	6,000				6,000
Ctos BT de CT-5	5,000				5,000
Ctos BT del CT-6	5,000				5,000
Ctos BT del CT-7	5,000				5,000
Ctos BT del CT-8	9,000				9,000
Ctos BT del CT-9	6,000				6,000
Ctos BT del CT-10	7,000				7,000
Ctos BT del CT-11	5,000				5,000
Ctos BT del CT-12	5,000				5,000
Ctos BT del CT-13	5,000				5,000
Ctos BT del CT-14	6,000				6,000
Ctos BT del CT-15	7,000				7,000
Total de la Medición:					85,000

VR02BTD 1,000 Ud Elaboración de documentos, certificados, planos "as-built", etc., de Baja Tensión.

Elaboración de documentos para la legalización de la instalación de Baja Tensión, documentación final de obra, planos "as-built" y cuantos documentos y certificados sean solicitados por la Compañía Distribuidora de energía eléctrica.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Proyecto de B.T.	1,000				1,000
Total de la Medición:					1,000

3 Centros de Transformación.**3.1 Obra civil e instalación de edificios.**

OC01CT54	3,00	Ud	Excav. y acondic. terreno para instal. de CT subterráneo de 5,0x4,0x2,8mts e instalación de sistemas de puesta a tierra (foso de 6,0x5,0x3,2m).
			Excavación y acondicionamiento terreno de sustentación de centro de transformación prefabricado subterráneo de hormigón de dimensiones 5,0x4,0x2,8 mts, consistente en excavación en zanja y emplazamientos por medios mecánicos, manteniendo los servicios existentes en cualquier clase de terreno incluso entibación y agotamiento, refino y compactación del fondo, de un foso de dimensiones 6,00x5,00x3,20 mts, carga y transporte de las tierras procedentes de la excavación a vertedero, capa de hormigón de limpieza de del tipo HL-150 en el fondo de 13 cms de espesor para regularización del terreno, por encima de ésta lecho de arena compactada y nivelada de 15 cms de espesor sobre la que se asentará en edificio y posterior relleno de los laterales con el edificio de zahorra artificial compactada por tongadas según indicaciones previas y modelo correspondiente.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. H - MR 16: C.T. - 7	1,000				1,000
C/. I - MR 20: C.T. - 10	1,000				1,000
C/. K - MR 21: C.T. - 14	1,000				1,000
Total de la Medición:					3,00

OC02CT536	12,00	Ud	Excav. y acondic. terreno para instal. de CT subterráneo de 5,0x3,6x2,8mts e instalación de sistemas de puesta a tierra (foso de 6,0x4,6x3,2m).
			Excavación y acondicionamiento terreno de sustentación de centro de transformación prefabricado subterráneo de hormigón de dimensiones 5,0x3,6x2,8 mts, consistente en excavación en zanja y emplazamientos por medios mecánicos, manteniendo los servicios existentes en cualquier clase de terreno incluso entibación y agotamiento, refino y compactación del fondo, de un foso de dimensiones 6,00x4,60x3,20 mts, carga y transporte de las tierras procedentes de la excavación a vertedero, capa de hormigón de limpieza de del tipo HL-150 en el fondo de 13 cms de espesor para regularización del terreno, por encima de ésta lecho de arena compactada y nivelada de 15 cms de espesor sobre la que se asentará en edificio y posterior relleno de los laterales con el edificio de zahorra artificial compactada por tongadas según indicaciones previas y modelo correspondiente.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. Via Parque del Canal (W) - SE-D1: C.T. - 1	1,000				1,000

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. G - MR 14:					
C.T. - 2	1,000				1,000
C/. G - MR 15:					
C.T. - 3	1,000				1,000
C/. G - MR 16:					
C.T. - 4	1,000				1,000
C/. H - MR 14:					
C.T. - 5	1,000				1,000
C/. H - MR 15:					
C.T. - 6	1,000				1,000
C/. I - MR 17:					
C.T. - 8	1,000				1,000
C/. I - MR 18:					
C.T. - 9	1,000				1,000
C/. J - MR 17:					
C.T. - 11	1,000				1,000
C/. J - MR 18:					
C.T. - 12	1,000				1,000
C/. K - MR 19:					
C.T. - 13	1,000				1,000
C/. L - MR 19:					
C.T. - 15	1,000				1,000
Total de la Medición:					12,00

OC1CT54**3,00**

Ud Montaje e instalación de edificio prefabricado subterráneo de 5,0x4,0x2,8mts para 7 celdas de línea y 2 de protección de transformador de 1000kVA.

Montaje de edificio prefabricado subterráneo (según modelo) 24 kV-fabricante LEKUNBIDE con unas dimensiones exteriores: 5,00 x 4,00 x 2,80 metros sobre solera de asiento de hormigón armado, con capacidad para dos transformadores de aceite de 1000kVAs y 7 celdas de línea y dos de protección con fusibles según planos de proyecto, preparado para realizar el montaje eléctrico incluyendo alumbrado normal y emergencia, anillo de tierra interior para la puesta a tierra de los herrajes, defensas para los transformadores, bastidos metálico para las celdas de M.T., bastidos metálico para los armarios de B.T., suelo técnico-tramex para la distribución interior de los cables de M.T. y B.T., deflector para el sistema de ventilación y protección del transformador, fosos de recogida de aceite (600 litros), sistema apagachispas, bandejas metálicas para cables de M.T. - B.T., bastidor (sistema de corredera) para apoyo del cuadro de B.T. y grupo de celdas M.T. , tapa entrada a transformador, tapa entrada a materiales, tapa entrada de operario, escalera metálica acceso a C.T. y bastidor pasamuros estancos para la acometida de M.T. y B.T. tipo "capas de cebolla" con ventilación vertical, según planos de proyecto y normas de la Compañía Distribuidora de energía.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. H - MR 16:					
C.T. - 7	1,000				1,000
C/. I - MR 20:					
C.T. - 10	1,000				1,000
C/. K - MR 21:					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 14	1,000				1,000
Total de la Medición:					3,00

OC2CT536	12,00	Ud	Montaje e instalación de edificio prefabricado subterráneo de 5,0x3,6x2,8mts para 3 celdas de línea y 2 de protección de transformador de 1000kVA.
			Montaje de edificio prefabricado subterráneo (según modelo) 24 kV-fabricante LEKUNBIDE (Ventilación Verical) con unas dimensiones exteriores: 5,00 x 3,60 x 2,80 metros obre solera de asiento de hormigón armado, con capacidad para dos transformadores de aceite de 1000kVAs y 3 celdas de línea y dos de protección con fusibles según planos de proyecto, preparado para realizar el montaje eléctrico incluyendo alumbrado normal y emergencia, anillo de tierra interior para la puesta a tierra de los herrajes, defensas para los transformadores, bastidos metálico para las celdas de M.T., bastidos metálico para los armarios de B.T., suelo técnico-tramex para la distribución interior de los cables de M.T. y B.T., deflector para el sistema de ventilación y protección del transformador, fosos de recogida de aceite (600 litros), sistema apagachispas, bandejas metálicas para cables de M.T.- B.T., bastidor (sistema de corredera) para apoyo del cuadro de B.T. y grupo de celdas M.T. , tapa entrada a transformador, tapa entrada a materiales, tapa entrada de operario, escalera metálica acceso a C.T. y bastidor pasamuros estancos para la acometida de M.T. y B.T. tipo "capas de cebolla", según planos de proyecto y normas de la Compañía Distribuidora de energía.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. Via Parque del Canal (W) - SE-D1:					
C.T. - 1	1,000				1,000
C/. G - MR 14:					
C.T. - 2	1,000				1,000
C/. G - MR 15:					
C.T. - 3	1,000				1,000
C/. G - MR 16:					
C.T. - 4	1,000				1,000
C/. H - MR 14:					
C.T. - 5	1,000				1,000
C/. H - MR 15:					
C.T. - 6	1,000				1,000
C/. I - MR 17:					
C.T.- 8	1,000				1,000
C/. I - MR 18:					
C.T. - 9	1,000				1,000
C/. J - MR 17:					
C.T. - 11	1,000				1,000
C/. J - MR 18:					
C.T. - 12	1,000				1,000
C/. K - MR 19:					
C.T. - 13	1,000				1,000
C/. L - MR 19:					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 15	1,000				1,000
Total de la Medición:					12,00

3.2 Equipos de Media Tensión.

T0CTCON	38,00	Ud	Juego de 3 conectores enchufables apantallados serie 400, función línea de celda SF6, para cable hasta 400mm², 24kV. Juego de 3 conectores enchufables apantallados serie 400, para función de línea de celda SF6 (para cable de 400mm ²), 24 kV, totalmente instalados comprobados y puestos en servicio.
----------------	--------------	-----------	---

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 1	2,000				2,000
C.T. - 2	2,000				2,000
C.T. - 3	2,000				2,000
C.T. - 4	2,000				2,000
C.T. - 5	2,000				2,000
C.T. - 6	2,000				2,000
C.T. - 7	4,000				4,000
C.T. - 8	2,000				2,000
C.T. - 9	2,000				2,000
C.T. - 10	5,000				5,000
C.T. - 11	2,000				2,000
C.T. - 12	2,000				2,000
C.T. - 13	2,000				2,000
C.T. - 14	5,000				5,000
C.T. - 15	2,000				2,000

Total de la Medición:	38,00
------------------------------	--------------

T0CT01CLP	1,00	Ud	Conjunto compacto Merlin Guerin RM6 2IQ EXT.DER (2L+1P). 24kV 20kV 630A B.M16. Conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo JLJR62IQ-BERZ/DE (2L+1P), equipado con dos funciones de línea y una funciones de protección con fusibles, en atmósfera de hexafluoruro de azufre SF6, 24KV tensión nominal, para una intensidad nominal de 630 A en las funciones de línea y de 200 A en la de protección que serán de baja disipación térmica que provocarán la apertura de los mismos por fusión de cualquiera de ellos de dimensiones (1.619 mm de anchura, 710 mm de profundidad y 1.142 de altura (con 280 mm adicionales para la extracción de fusibles)). El conjunto compacto incorporará: - Seccionador de puesta a tierra en SF6. - Palanca de maniobra. - Dispositivos de detección de presencia de tensión en todas las funciones, tanto en las de línea como en las protección. - 3 Lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos. - Pasatapas en las funciones de línea. - Bobina de disparo y juego de 3 fusibles máx. 100A. - Pasatapas de tipo liso de 200 A. en las funciones de protección. - Cubrebornas metálicos en todas las funciones. La conexión de los cables se realizará mediante conectores para las fun-
------------------	-------------	-----------	--

ciones de línea y de tipo liso de 200 A para las funciones de protección, asegurando la estanqueidad del conjunto y por lo tanto, la total insensibilidad al entorno en ambientes extraordinariamente polucionados e incluso soportando una eventual inmersión.

Totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 1	1,000				1,000
Total de la Medición:					1,00

T0CT02CLP	11,00	Ud Conjunto compacto Merlin Guerin RM6 212Q (2L+2P) 24kV 20kV 630A B.M16. Conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo RM6212QB (2L+2P), equipado con dos funciones de línea y dos funciones de protección con fusibles, en atmósfera de hexafluoruro de azufre SF6, 24KV tensión nominal, para una intensidad nominal de 630 A en las funciones de línea y de 200 A en la de protección que serán de baja disipación térmica que provocarán la apertura de los mismos por fusión de cualquiera de ello de dimensiones (1.619 mm de anchura, 710 mm de profundidad y 1.142 de altura (con 280 mm adicionales para la extracción de fusibles)). El conjunto compacto incorporará: - Seccionador de puesta a tierra en SF6. - Palanca de maniobra. - Dispositivos de detección de presencia de tensión en todas las funciones, tanto en las de línea como en las protección. - 3 Lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos. - Pasatapas en las funciones de línea. - Bobina de disparo y juego de 3 fusibles máx. 100A. - Pasatapas de tipo liso de 200 A. en las funciones de protección. - Cubrebornas metálicos en todas las funciones. La conexión de los cables se realizará mediante conectores para las funciones de línea y de tipo liso de 200 A para las funciones de protección, asegurando la estanqueidad del conjunto. Totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.
------------------	--------------	---

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 2	1,000				1,000
C.T. - 3	1,000				1,000
C.T. - 4	1,000				1,000
C.T. - 5	1,000				1,000
C.T. - 6	1,000				1,000
C.T. - 8	1,000				1,000
C.T. - 9	1,000				1,000
C.T. - 11	1,000				1,000
C.T. - 12	1,000				1,000
C.T. - 13	1,000				1,000
C.T. - 15	1,000				1,000
Total de la Medición:					11,00

T0CT05CPT

2,000

Ud Conjunto de celdas Merlin Guerin gama RM6 (5L+2P) telemandas, instaladas y puestas en servicio.

Conjunto de celdas 5L+2P con telemando, con los siguientes componentes:

- 1 Unidad de conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo JLJRM63IB/DE equipado con tres funciones de línea extensible al lado derecho de dimensiones (1.216 mm de longitud, 710 mm de profundidad y 1.140 mm de altura).

Conjunto compacto estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre de 24kV tensión nominal para una intensidad de 630 A. Cada función de línea incorporará (seccionador de puesta a tierra en SF6, panel cubrebornas con enclavamiento Spat + interruptor, palanca de maniobra, dispositivos de detección de presencia de tensión, 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos y manómetro).

- 1 Unidad de cajón BT celda RM63IEX + CONJUNTO TORO (cajón con control integrado para telemando ENDESA celda 3 interruptores de línea).

- 1 Interruptor pasante 630A 20kA TOT.EXT., compuesto por un conjunto compacto Merlin Guerin RM6 modelo JLJRM63IRB/TE, equipado con una función de interruptor y remonte, totalmente extensible de dimensiones (572 mm de longitud, 710 mm de profundidad y 1.140 mm de altura). Cada función de línea incorporará (seccionador de puesta a tierra en SF6, panel cubrebornas con enclavamiento Spat + interruptor, pasatapas roscaados M16 en las funciones de línea, palanca de maniobra, dispositivos de detección de presencia de tensión, 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos y manómetro).

- 1 Unidad de cajón BT celda RM63IR/TE (cajón con control integrado para telemando ENDESA)

- 2 Unidad de conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo RM61B equipado con una función de línea de dimensiones (532 mm de longitud, 710 mm de profundidad y 1.140 mm de altura).

Conjunto extensible compacto estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre de 24kV tensión nominal para una intensidad de 630 A en la funciones de línea. El conjunto compacto incorporará (seccionador de puesta a tierra en SF6, panel cubrebornas con enclavamiento Spat + interruptor, palanca de maniobra, dispositivos de detección de presencia de tensión, 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos y pasatapas en las funciones de línea).

- 2 Unidad de cajón BT celda RM63I/TE (Cajón con control integrado para telemando ENDESA)

- 2 Unidad de conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo RM6QB equipado con una función de protección con fusibles de dimensiones (532 mm de longitud, 710 mm de profundidad y 1.140 mm de altura). Conjunto compacto estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre de 24kV tensión nominal para una intensidad de 200 A en la de protección. El conjunto compacto incorporará (Seccionador de puesta a tierra en SF6, palanca de maniobra, dispositivos de detección de presencia de tensión en las de protección, pasatapas de tipo liso de 200A en las funciones de protección y cubre bornas metálicos en todas las funciones).

- 2 Unidad de cajón BT celda RM6Q/TE (Cajón con control integrado para telemando ENDESA)

- 6 KITMOTI2 (RM6/2 motorizado 1 función I).

Conjunto totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 10	1,000				1,000
C.T. - 14	1,000				1,000
Total de la Medición:					2,000

T0CT04CPT	1,000	<p>Ud Conjunto de celdas Merlin Guerin gama RM6 (4L+2P) telemandas, instaladas y puestas en servicio.</p> <p>Conjunto de celdas (4L+2P) con telemando, con los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Unidad de conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo JLJRM63IQB/DE equipado con tres funciones de línea y una de protección con fusibles, extensible por el lado derecho de dimensiones (1.649 mm de longitud, 710 mm de profundidad y 1.140 mm de altura). Conjunto compacto estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre de 24kV tensión nominal para una intensidad de 630 A en las funciones de línea y de 200A en la de protección, incorporando (seccionador de puesta a tierra en SF6, palanca de maniobra, dispositivos de detección de presencia de tensión, 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos, pasatapas en las funciones de línea, pasatapas de tipo liso de 200 A en las funciones de protección, cubrebornas en todas las funciones). - 1 Unidad de cajón BT celda RM6 3IQ EXTENS. - 1 Unidad de conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo RM6IB equipado con una función de línea, de dimensiones (532 mm de longitud, 710 mm de profundidad y 1.140 mm de altura). Conjunto extensible estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre de 24kV tensión nominal para una intensidad de 630 A en las funciones de línea, incorporando (seccionador de puesta a tierra en SF6, palanca de maniobra, dispositivos de detección de presencia de tensión, 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos, pasatapas en las funciones de línea). - 1 Unidad de cajón BT celda RM63I/TE + CONJUNTO TORO (Cajón con control integrado para Telemando Endesa). - 4 KitMOTI2 (RM6/2 MOTORIZ. 1 FUNC. I). - 1 Conjunto EXTENSIBLE estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre de 24kV tensión nominal para una intensidad de 200 A en la de protección. El conjunto compacto incorporará (Seccionador de puesta a tierra en SF6, palanca de maniobra, dispositivos de detección de presencia de tensión en las de protección, pasatapas de tipo liso de 200A en las funciones de protección y cubre bornas metálicos en todas las funciones). - 1 Unidad de cajón BT celda RM6Q/TE (Cajón con control integrado para telemando ENDESA) <p>Conjunto totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.</p>
------------------	--------------	--

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 7	1,000				1,000
Total de la Medición:					1,000

3.3 Equipos de potencia.

T1CT400	8,00	Ud Transformador III en baño de aceite de 400 KVA de potencia 16 kV. Transformador en baño de aceite mineral marca Merlin Guerin, con neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (ONAN), máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 16 kV y la tensión a la salida en vacío de 420 V entre fases y 242 V entre fases y neutro, con las siguientes características mecánicas y eléctricas, ajustándose a las normas particulares de Endesa (GE FND001): - Potencia nominal 400 kVA - Tensión nominal primaria 16.000 V - Regulación en el primario $\pm 2,5\% + 5\% + 7,5\% + 10\%$ - Tensión nominal secundaria en vacío 420V - Tensión de cortacircuito 4% - Grupo de conexión Dyn11 - Nivel de aislamiento: - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50s 125kV - Tensión de ensayo a 50 Hz 1min 50 kV. Incluso conexiones y pequeño material, totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.
----------------	-------------	---

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 2	1,000				1,000
C.T. - 5	1,000				1,000
C.T. - 6	1,000				1,000
C.T. - 7	1,000				1,000
C.T. - 11	1,000				1,000
C.T. - 12	1,000				1,000
C.T. - 13	1,000				1,000
C.T. - 14	1,000				1,000
Total de la Medición:					8,00

T1CT630	20,00	Ud Transformador III en baño de aceite de 630 KVA de potencia 16 kV/420 V. Transformador en baño de aceite mineral marca Merlin Guerin, con neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (ONAN), máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 16 kV y la tensión a la salida en vacío de 420 V entre fases y 242 V entre fases y neutro, con las siguientes características mecánicas y eléctricas, ajustándose a las normas particulares de Endesa (GE FND001): - Potencia nominal 630 kVA - Tensión nominal primaria 16.000 V - Regulación en el primario $\pm 2,5\% + 5\% + 7,5\% + 10\%$ - Tensión nominal secundaria en vacío 420V - Tensión de cortacircuito 4% - Grupo de conexión Dyn11 - Nivel de aislamiento: - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50s 125kV - Tensión de ensayo a 50 Hz 1min 50 kV. Incluso conexiones y pequeño material, totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.
----------------	--------------	---

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 1	1,000				1,000
C.T. - 2	1,000				1,000
C.T. - 3	2,000				2,000
C.T. - 4	2,000				2,000
C.T. - 5	1,000				1,000
C.T. - 6	1,000				1,000
C.T. - 7	1,000				1,000
C.T. - 8	1,000				1,000
C.T. - 9	2,000				2,000
C.T. - 10	2,000				2,000
C.T. - 11	1,000				1,000
C.T. - 12	1,000				1,000
C.T. - 13	1,000				1,000
C.T. - 14	1,000				1,000
C.T. - 15	2,000				2,000
Total de la Medición:					20,00

T1CT1000	1,00	Ud Transformador III en baño de aceite de 1000 KVA de potencia 16 kV/420 V. Transformador en baño de aceite mineral marca Merlin Guerin, con neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (ONAN), máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 16 kV y la tensión a la salida en vacío de 420 V entre fases y 242 V entre fases y neutro, con las siguientes características mecánicas y eléctricas, ajustándose a las normas particulares de Endesa (GE FND001): - Potencia nominal 1000 kVA - Tensión nominal primaria 16.000 V - Regulación en el primario $\pm 2,5\% + 5\% + 7,5\% + 10\%$ - Tensión nominal secundaria en vacío 420V - Tensión de cortacircuito 4% - Grupo de conexión Dyn11 - Nivel de aislamiento: - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50s 125kV - Tensión de ensayo a 50 Hz 1min 50 kV. Incluso conexiones y pequeño material, totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.
-----------------	-------------	---

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 8	1,000				1,000
Total de la Medición:					1,00

T1CTCON	58,000	Ud Juego de 3 conectores enchufables rectos lisos de 200A, para celda de protección y de transformador. Juego de 3 conectores unipolares enchufables rectos lisos de 200 A, para celda de protección y de transformador, totalmente instalados comprobados y puestos en servicio.
----------------	---------------	---

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 1	2,000				2,000
C.T. - 2	4,000				4,000
C.T. - 3	4,000				4,000
C.T. - 4	4,000				4,000
C.T. - 5	4,000				4,000
C.T. - 6	4,000				4,000
C.T. - 7	4,000				4,000
C.T. - 8	4,000				4,000
C.T. - 9	4,000				4,000
C.T. - 10	4,000				4,000
C.T. - 11	4,000				4,000
C.T. - 12	4,000				4,000
C.T. - 13	4,000				4,000
C.T. - 14	4,000				4,000
C.T. - 15	4,000				4,000
Total de la Medición:					58,000

T1CT1PTMT	29,00	Ud Puente conexión M.T. entre celda de protección y transformador con conductor RHZ1-OL H16 12/20 kV de 3x(1x95) mm² Al. Puente interior de M.T. para la conexión de celda de protección con transformador, de hasta 10 mts de longitud, formado por conductor RHZ1-OL H16 12/20 kV campo radial de 3x(1x95) mm ² Al, incluso parte proporcional de bandeja de protección tipo rejilla en entrada y salida, incluso pequeño material de fijaciones y accesorios, completamente instalado, comprobado y puesto en servicio.
------------------	--------------	---

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 1	1,000				1,000
C.T. - 2	2,000				2,000
C.T. - 3	2,000				2,000
C.T. - 4	2,000				2,000
C.T. - 5	2,000				2,000
C.T. - 6	2,000				2,000
C.T. - 7	2,000				2,000
C.T. - 8	2,000				2,000
C.T. - 9	2,000				2,000
C.T. - 10	2,000				2,000
C.T. - 11	2,000				2,000
C.T. - 12	2,000				2,000
C.T. - 13	2,000				2,000
C.T. - 14	2,000				2,000
C.T. - 15	2,000				2,000
Total de la Medición:					29,00

3.4 Equipos de Baja Tensión.

T2CT2PTBT	29,00	Ud	Puente conexión B.T. entre transformador y cuadro distribución B.T. conductor de 3x(3x1x240+1x240) mm2 Cu RV-0,6/1kV.
Puente interior de B.T. para la conexión de transformador con cuadros de distribución en baja tensión, formado por conducto tipo RV-0,6/1kV de 3x(3x1x240+1x240) mm2 de Cu, incluso bandeja rejiban de 300x60, fijaciones, terminales de conexión y accesorios, pequeño material, completamente instalado, comprobado y puesto en servicio.			

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 1	1,000				1,000
C.T. - 2	2,000				2,000
C.T. - 3	2,000				2,000
C.T. - 4	2,000				2,000
C.T. - 5	2,000				2,000
C.T. - 6	2,000				2,000
C.T. - 7	2,000				2,000
C.T. - 8	2,000				2,000
C.T. - 9	2,000				2,000
C.T. - 10	2,000				2,000
C.T. - 11	2,000				2,000
C.T. - 12	2,000				2,000
C.T. - 13	2,000				2,000
C.T. - 14	2,000				2,000
C.T. - 15	2,000				2,000
Total de la Medición:					29,00

T2CT2CBT	29,00	Ud	CBT AC4 SP + CBT AM con un total de 8 salidas con Interruptor de corte en carga de 4x1600 A.
			Armario de seccionamiento y distribución (cuadro de acometida + ampliación) con un total de 8 salidas en centro de transformación interior cumplimentando la normativa de la Compañía Distribuidora de energía eléctrica, formado por los siguientes elementos:
			- Armario CBT AC4 SP en envolvente metálica de 1690x580x290mm + Ampliación de armario CBT AM con pletinas de empalme de unión entre ambos de 1100x580x290mm.
			- Interruptor seccionador de corte en carga de 4x1600 A
			- 8 Zócalos tripolares verticales BTVC según recomendación UNESA RU 6306-A de 400 A
			- 2 Bases portafubles de 125 A
			- 2 Lámparas rojas de señalización neón
			- 1 Fusible de 22x58 de 16 A
			- 1 Base enchufable 2P blanco de 10 A 250 V
			- Perfil simétrico liso DIN 46227
			- 1 Amperímetro
			- 1 Interruptor Diferencial
			- 2 Magnetotérmicos
			- 2 contactos auxiliares
			Incluso sujeciones, pequeño material, totalmente instalada, conexcionada y puesta en servicio.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 1	1,000				1,000
C.T. - 2	2,000				2,000
C.T. - 3	2,000				2,000
C.T. - 4	2,000				2,000
C.T. - 5	2,000				2,000
C.T. - 6	2,000				2,000
C.T. - 7	2,000				2,000
C.T. - 8	2,000				2,000
C.T. - 9	2,000				2,000
C.T. - 10	2,000				2,000
C.T. - 11	2,000				2,000
C.T. - 12	2,000				2,000
C.T. - 13	2,000				2,000
C.T. - 14	2,000				2,000
C.T. - 15	2,000				2,000
Total de la Medición:					29,00

3.5 Sistemas de puesta a tierra y varios.

T0CT10TTM	15,000	Ud	Instalación de toma de tierra completa para las masas y herrajes del C.T. Instalación de toma de tierra completa para las masas y herrajes del centro de transformación formada por electrodo de puesta a tierra a base de un electrodo principal realizado con conductor desnudo de cobre de 50 mm ² de sección instalado perimetralmente bajo la solera del fondo del C.T., malla equipotencial constituida por la armadura de la solera de asiento del C.T. formado por varillas de 4 mm de diámetro de 20x20 cms, electrodos de 20m de diámetro y 2 mts de longitud, o los necesarios para obtener una resistencia de difusión máxima de 15 ohmios, dos conexiones al mallazo y salida de alimentación a caja de medida y seccionamiento, con pletina de prueba. Red de tierra para masas a 50 cm del suelo del C.T. realizada con conductor desnudo de 50 mm ² o pletina de cobre y conexiones a los siguientes puntos: - Conjunto de cabinas prefabricadas y embarrado de T.T. de las mismas. - Angulares de las Atarjeas de lata y baja tensión. - Conos terminales de los kit de conexionado. - Cuba del transformador de potencia. - Cuadro de baja tensión. - PNU de soportación de malla. - Malla de protección transformador con trenzas flexibles. Totalmente instalada, conexionada, comprobada y puesta en servicio.
------------------	---------------	-----------	---

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 1	1,000				1,000
C.T. - 2	1,000				1,000
C.T. - 3	1,000				1,000
C.T. - 4	1,000				1,000
C.T. - 5	1,000				1,000
C.T. - 6	1,000				1,000
C.T. - 7	1,000				1,000
C.T. - 8	1,000				1,000
C.T. - 9	1,000				1,000
C.T. - 10	1,000				1,000
C.T. - 11	1,000				1,000
C.T. - 12	1,000				1,000
C.T. - 13	1,000				1,000
C.T. - 14	1,000				1,000
C.T. - 15	1,000				1,000
Total de la Medición:					15,000

T0CT11TTN	29,000	Ud	Instalación de toma de tierra neutro del transformador. Instalación de toma de tierra completa para neutro del transformador formada por conductor tipo RV-0,6/1kV pintado en amarillo-verde en conexión a la borna de neutro del transformador de potencia, tubo de protección de PVC g.p.7 de diámetro 25 hasta 30m. de distancia del C.T., cable desnudo de cobre 50 mm ² de sección con electrodos cada 5m, en número mínimo de 5 o los necesarios para obtener una resistencia de difusión má-
------------------	---------------	-----------	--

xima de 10 ohmios, excavación de zanja de 0,60 mts de profundidad para su enterramiento, caja de seccionamiento y medida con pletina de pruebas en el interior del C.T., relleno y compactación de la zanja, accesorios y puesta en servicio de la misma, cumplimentando la normativa actual en vigor.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 1	1,000				1,000
C.T. - 2	2,000				2,000
C.T. - 3	2,000				2,000
C.T. - 4	2,000				2,000
C.T. - 5	2,000				2,000
C.T. - 6	2,000				2,000
C.T. - 7	2,000				2,000
C.T. - 8	2,000				2,000
C.T. - 9	2,000				2,000
C.T. - 10	2,000				2,000
C.T. - 11	2,000				2,000
C.T. - 12	2,000				2,000
C.T. - 13	2,000				2,000
C.T. - 14	2,000				2,000
C.T. - 15	2,000				2,000
Total de la Medición:					29,000

CT00EQUI	15,00	<p>Ud Conjunto de elementos de seguridad y varios a instalar en el interior del C.T.</p> <p>Conjunto de elementos de seguridad y varios a instalar en centro de transformación, según el siguiente detalle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud de caja de doble aislamiento cofret KAEDRA 1 fila de 12 módulos, instalado en el interior de C.T. y con el siguiente contenido: <ul style="list-style-type: none"> - 3 Automático magnetotérmico de 2x20 A de 25 kApc - 1 Interruptor diferencial de 2x40 A y 30 mA de 10kApc - 4 Ud de placa de peligro de muerte en chapa serigrafiada instalada con tornillería o remaches - 4 Ud de placa de primeros auxilios construida en chapa serigrafía a material plástico, instalada en paramento interior del transformador a 0,60mts de altura del nivel del suelo. - 1 Ud de banqueta aislante normalizada, para una tensión de 45kV s/U-NE 204001. - 1 Ud de extintor de CO2 de 5Kg de capacidad, eficacia 89 B, incluso soporte, colocado a la entrada del centro de transformador, con certificado de homologación del fabricante. - 1 Ud de armario de accesorios reglamentarios colocado en paramento interior del CT, conteniendo como mínimo un par de guantes aislantes para 0,6/1kV, reanimador y material médico de primeros auxilios. - 1 Ud de pértiga de salvamento 2,25m 66kV BS-66. - 2 Ud de pantalla estanca de 2x36 W 220V A.F. INDALUX 402-iXC formada por carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, acabado en color gris con pestillos de cierre en el mismo material y junta PUR expandido, reflector porta-accesorios en chapa de acero tratado y pintado en color blanco, difusor de metacrilato transparente, con acabado perlado, incluso p.p. interruptor saliente estanco Simon serie 44, línea de alimentación de 2x1,5 mm²+TT bajo tubo de PVC rígido curvable en caliente de diá-
-----------------	--------------	--

metro 20mm, cajas estancas, conexionado a PIA del cuadro y accesorios, totalmente instalado (INCORPORADO EN EL EDIFICIO).

- 1 Ud de aparato de emergencia estanco IP65 clase II con tubo lineal 6W, LEGRAND serie B ref 61550, incluso p.p. de línea de alimentación de 2x1,5+TT bajo tubo de PVC rígido curvable en caliente de diámetro 20mm, cajas estancas, conexionado a PIA del cuadro y accesorios, totalmente instalado (INCORPORADO EN EL EDIFICIO).

- 1 Ud de toma de corriente estanca Simón serie 44, instalada junto a interruptor a la entrada del CT, en motaje saliente, incluso p.p. de línea de alimentación de 2x2,5+TT bajo tubo de PVC rígido curvable en caliente de diámetro 20mm, cajas estancas, conexionado a PIA del cuadro y accesorios.

Totalmente colocado, instalado y puesto en servicio.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C.T. - 1	1,000				1,000
C.T. - 2	1,000				1,000
C.T. - 3	1,000				1,000
C.T. - 4	1,000				1,000
C.T. - 5	1,000				1,000
C.T. - 6	1,000				1,000
C.T. - 7	1,000				1,000
C.T. - 8	1,000				1,000
C.T. - 9	1,000				1,000
C.T. - 10	1,000				1,000
C.T. - 11	1,000				1,000
C.T. - 12	1,000				1,000
C.T. - 13	1,000				1,000
C.T. - 14	1,000				1,000
C.T. - 15	1,000				1,000
Total de la Medición:					15,00

4 Estudio de Seguridad y Salud.

SS99SS 1,00 Ud Estudio de Seguridad y Salud para el proyecto de electrificación del polígono residencial SECTOR 1 DEL SUZ 56/5 del P.G.O.U. de Zaragoza.
 Estudio de Seguridad y Salud para el proyecto de electrificación del polígono residencial SECTOR 1 DEL SUZ 56/5 del P.G.O.U. de Zaragoza.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Proyecto de Electrificación del Sector 1 SUZ 56/5	1,000				1,000
Total de la Medición:					1,00

PRESUPUESTO GENERAL

1 Red de Media Tensión.**1.1 Obra civil de M.T.**

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
T0MT00	8,00	MI	Canalización en tierra o zona ajardinada (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (2 circuitos a 85 cms de profundidad), constituida por zanja de 60 x 90 cm (anchura x profundidad mínima), capa de arena de río lavada inerte (limo) de 25 cm de espesor, asiento de los conductores de 5 cm y 20 cms por encima envolviendo a los mismos en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por placa de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena de río lavada (limo) colocado longitudinalmente, con dos tubos de PE-AD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados en cada uno los laterales de la zanja bajo la protección mecánica, cinta de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la superficie de acabado, solera de hormigón HNE-15/b/40/I o I+Qb de 15 cms en toda su anchura y longitud bajo la terminación del acabado superficial de profundidad variable (tierra o ajardinamiento) incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.	42,72	341,76
T0MT01	1.557,00	MI	Canalización en acera (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (1 circuito a 85 cms de profundidad), constituida por zanja de 60 x 90 cm (anchura x profundidad mínima), capa de arena de río lavada inerte (limo) de 25 cm de espesor, asiento de los conductores de 5 cm y 20 cms por encima envolviendo a los mismos en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por placa de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena de río lavada (limo) colocado longitudinalmente, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados bajo los extre-	36,63	57.032,91

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			mos de la protección mecánica, cinta de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la superficie de acabado, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.		
T0MT02	379,00	MI	Canalización en acera (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (2 circuitos a 85 cms de profundidad), constituida por zanja de 60 x 90 cm (anchura x profundidad mínima), capa de arena de río lavada inerte (limo) de 25 cm de espesor, asiento de los conductores de 5 cm y 20 cms por encima envolviendo a los mismos en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por dos placas de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena de río lavada (limo) colocado longitudinalmente, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados bajo los extremos de las protecciones mecánicas, dos cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la superficie de acabado, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.	40,62	15.394,98
T0MT03	16,00	MI	Canalización en acera (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (3 circuitos a 85 cms de profundidad), constituida por zanja de 80 x 90 cm (anchura x profundidad mínima), capa de arena de río lavada inerte (limo) de 25 cm de espesor, asiento de los conductores de 5 cm y 20 cms por encima envolviendo a los mismos en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por tres placas de PPC o protección mecánica equivalente	47,68	762,88

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			por encima de la arena de río lavada (limo) colocado longitudinalmente, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados bajo los extremos de las protecciones mecánicas, tres cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la superficie de acabado, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zavorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.		
T0MT04	30,00	MI	Canalización en acera (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (4 circuitos a 85 cms de profundidad), constituida por zanja de 100 x 90 cm (anchura x profundidad mínima), capa de arena de río lavada inerte (limo) de 25 cm de espesor, asiento de los conductores de 5 cm y 20 cms por encima envolviendo a los mismos en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por cuatro placas de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena de río lavada (limo) colocado longitudinalmente, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados bajo los extremos de las protecciones mecánicas, cuatro cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la superficie de acabado, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zavorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.	52,71	1.581,30
T0MT11	87,00	MI	Canalización en cruce de calzada (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (1 circuito + 1 de reserva a 105 cms de profundidad) constituida por zanja de 60 cm. de anchura y 115 cm de profundidad mínima, constituida por 6 tubos de 110 mm. de diámetro exterior de PEAD	61,54	5.353,98

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			corrugado exterior y liso interior, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), envueltas en un prisma de hormigón HNE-15/B/40/I de 60 x 50 cms, 10 cms por debajo de los tubos y 15 cms por encima de los mismos, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados lateralmente y en el interior de la parte superior del dado de hormigón, dos cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la parte superior de la cota de calzada, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.		
T0MT12	35,00	MI	Canalización en cruce de calzada (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (2 circuito + 1 de reserva a 105 cms de profundidad) constituida por zanja de 80 cm. de anchura y 115 cm de profundidad mínima, constituida por 9 tubos de 110 mm. de diámetro exterior de PEAD corrugado exterior y liso interior, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), envueltas en un prisma de hormigón HNE-15/B/40/I de 80 x 50 cms, 10 cms por debajo de los tubos y 15 cms por encima de los mismos, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados lateralmente y en el interior de la parte superior del dado de hormigón, tres cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la parte superior de la cota de calzada, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.	75,65	2.647,75

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
T0MT13	6,00	MI	Canalización en cruce de calzada (según modelo) para red eléctrica de Media Tensión (3 circuito + 1 de reserva a 105 cms de profundidad) constituida por zanja de 100 cm. de anchura y 115 cm de profundidad mínima, constituida por 12 tubos de 110 mm. de diámetro exterior de PEAD corrugado exterior y liso interior, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), envueltas en un prisma de hormigón HNE-15/B/40/I de 100 x 50 cms, 10 cms por debajo de los tubos y 15 cms por encima de los mismos, con dos tubos de PEAD (450N) de 63 mm de diámetro para comunicaciones colocados lateralmente y en el interior de la parte superior del dado de hormigón, cuatro cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 40 cm de la parte superior de la cota de calzada, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.	87,55	525,30

Total Cap.	83.640,86
-------------------	------------------

1.2 Tendido de conductores de M.T.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
CO10MT	3.027,00	MI	Tendido de conductores unipolares enterrados TIPO RHZ1-OL 12/20kV 1x400k Al+H16 tendidos en canalización subterránea en tierra o acera directamente enterrada o de cruce de calzada con tubos de 110 mm de diámetro mínimo (1 por tubo), de sección 3x(1x400) mm ² de aluminio aislado con polietileno reticulado, pantalla metálica de alambres de cobre con obturación longitudinal entre la pantalla y la cubierta exterior de poliolefina DMZ1, para redes subterráneas de distribución de energía eléctrica en Media Tensión de 12/20kV, incluso pequeño material, totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.	48,80	147.717,60
Total Cap.					147.717,60

1.3 Ensayos y varios.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
X0A06	30,000	Ud	Ensayo Proctor Modificado.	72,83	2.184,90
VR01MTM	18,000	Ud	Ensayos y verificaciones de los conductores de Alta Tensión para conductores nuevos de Media Tension hasta 30 kV segun la DMD00300 (Medicion de la continuidad y resistencia ohmica de la pantalla metalica, verificacion de la integridad de la cubierta y verificacion del estado del aislamiento del conductor) así como del cumplimiento de la Norma GE DND00100 (Cables instalados para redes subterranas de A.T. hasta 30 kV).	210,00	3.780,00
VR01MTD	1,000	Ud	Elaboración de documentos para la legalización de la instalación de Media Tensión, documentación final de obra, planos "as-built" y cuantos documentos y certificados sean solicitados por la Compañía Distribuidora de energía eléctrica.	5.000,00	5.000,00
				Total Cap.	10.964,90

2 Red de Baja Tensión.**2.1 Obra civil de B.T.**

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
T0BT01	3.339,00	MI	Canalización para red eléctrica de Baja Tensión (1 terna a 60 cms de profundidad) en aceras constituida por zanja de 50 cm de anchura y 70 cm de profundidad mínima, capa de arena de mina o de río lavada (limo) de 20 cm de espesor, 4 cm de base bajo los conductores y 16 cm por encima envolviendo a los conductores y en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por placa de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena (limo) colocado longitudinalmente y cinta de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 15 cm de la cota superior si es zanja en tierra y a 30 cm de la misma cota si es zanja en acera, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.	18,12	60.502,68
T0BT02	1.231,00	MI	Canalización para red eléctrica de Baja Tensión (2 ternas a 60 cms de profundidad) en aceras constituida por zanja de 50 cm de anchura y 70 cm de profundidad mínima, capa de arena de mina o de río lavada (limo) de 20 cm de espesor, 4 cm de base bajo los conductores y 16 cm por encima envolviendo a los conductores y en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por placa de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena (limo) colocado longitudinalmente y dos cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 15 cm de la cota superior si es zanja en tierra y a 30 cm de la misma cota si es zanja en acera, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modifica-	18,29	22.514,99

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			do, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.		
T0BT03	246,00	MI	Canalización para red eléctrica de Baja Tensión (3 ternas a 60 cms de profundidad) en aceras constituida por zanja de 60 cm de anchura y 70 cm de profundidad mínima, capa de arena de mina o de río lavada (limo) de 20 cm de espesor, 4 cm de base bajo los conductores y 16 cms por encima envolviendo a los conductores y en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por dos placas de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena (limo) colocado longitudinalmente y tres cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 15 cm de la cota superior si es zanja en tierra y a 30 cm de la misma cota si es zanja en acera, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.	24,10	5.928,60
T0BT04	77,00	MI	Canalización para red eléctrica de Baja Tensión (4 ternas a 60 cms de profundidad) en aceras constituida por zanja de 80 cm de anchura y 70 cm de profundidad mínima, capa de arena de mina o de río lavada (limo) de 20 cm de espesor, 4 cm de base bajo los conductores y 16 cms por encima envolviendo a los conductores y en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por tres placas de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena (limo) colocado longitudinalmente y cuatro cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 15 cm de la cota superior si es zanja en tierra y a 30 cm de la misma cota si es zanja en acera, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor	29,84	2.297,68

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.		
T0BT05	15,00	MI	Canalización para red eléctrica de Baja Tensión (5 ternas a 60 cms de profundidad) en aceras constituida por zanja de 80 cm de anchura y 90 cm de profundidad mínima, capa de arena de mina o de río lavada (limo) de 40 cm de espesor, 4 cm de base bajo los conductores y 36 cms por encima envolviendo a los conductores y en toda la anchura de la zanja, protección mecánica compuesta por tres placas de PPC o protección mecánica equivalente por encima de la arena (limo) colocado longitudinalmente y cuatro cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 15 cm de la cota superior si es zanja en tierra y a 30 cm de la misma cota si es zanja en acera, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.	34,34	515,10
T0BT11	60,00	MI	Canalización para red eléctrica de Baja Tensión en cruce de calzada (1 terna a 85 cms de profundidad) constituida por zanja de 60 cm de anchura y 90 cm de profundidad mínima, 2 tuberías de 225 mm de diámetro exterior de PEAD corrugado exterior y liso interior, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), envueltas en un prisma de hormigón HNE-15/40/I o I+Qb de 60x35 cm, 3 cms por debajo de los tubos y aproximadamente 10 cms por encima de los mismos envolviendo ambos, dos cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 35 cms de la cota de pavimento de terminación, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga	40,69	2.441,40

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.		
T0BT13	5,00	MI	Canalización para red eléctrica de Baja Tensión en cruce de calzada (3 terna a 85 cms de profundidad) constituida por zanja de 60 cm de anchura y 110 cm de profundidad mínima, 4 tuberías de 225 mm de diámetro exterior de PEAD corrugado exterior y liso interior, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), envueltas en un prisma de hormigón HNE-15/40/I o I+Qb de 60x60 cm, 3 cms por debajo de los tubos y aproximadamente 10 cms por encima de los mismos envolviendo ambos, dos cintas de señalización (polietileno) normalizada por la Compañía a 35 cms de la cota de pavimento de terminación, incluso obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas cada 15 cms al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero del material sobrante y mantenimiento de los servicios existentes, totalmente terminada según modelo, sin demolición ni reposición de pavimento.	57,28	286,40
				Total Cap.	94.486,85

2.2 Tendido de conductores de B.T.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
CO90BT	7.200,00	MI	Conductores unipolares enterrados en canalización subterránea en tierra o acera sin tubos o de cruce de calzada con tubos de 110 mm de diámetro mínimo, de sección 3x1x240+1x150 mm ² de Al 0,6/1KV con aislamiento de polietileno reticulado con cubierta exterior de color negro constituida por compuesto termoplástico a base de poliolefina según norma GE CNL00100 de la Compañía Distribuidora, para red de distribución de energía eléctrica en Baja Tensión de suministro a Caja de Seccionamiento (CS-400), incluso el conexionado en la CS-400, en el origen la conexión la realizará personal autorizado de la Compañía suministradora de energía eléctrica de acuerdo con las condiciones de suministro solicitadas, pequeño material (cinturillas, terminales, etc.) totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.	15,78	113.616,00

Total Cap.	113.616,00
-------------------	-------------------

2.3 Ensayos y varios.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
X0A06	40,000	Ud	Ensayo Proctor Modificado.	72,83	2.913,20
VR02BTM	85,000	Ud	Ensayos y verificaciones de los conductores de Baja Tension una vez instalados y previo a la puesta en servicio, de acuerdo con el punto 2.5.5.11 (medida de resistencia al aislamiento, comprobacion de continuidad y orden de fases y ensayo de rigidez dielectrica) segun la orden de 23 de diciembre de 2009 del Departamento de Industria, Comercio y Turismo de la D.G.A. en el que se aprueban las Especificaciones Particulares sobre instalaciones electricas de Baja Tension de las empresas distribuidoras de energia electrica, que bajo la marca ERZ Endesa desarrollan su actividad, en el ambito de la Comunidad Autonoma de Aragon.	160,00	13.600,00
VR02BTD	1,000	Ud	Elaboración de documentos para la legalización de la instalación de Baja Tensión, documentación final de obra, planos "as-built" y cuantos documentos y certificados sean solicitados por la Compañía Distribuidora de energía eléctrica.	5.500,00	5.500,00
				Total Cap.	22.013,20

3 Centros de Transformación.**3.1 Obra civil e instalación de edificios.**

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
OC01CT54	3,00	Ud	Excavación y acondicionamiento terreno de sustentación de centro de transformación prefabricado subterráneo de hormigón de dimensiones 5,0x4,0x2,8 mts, consistente en excavación en zanja y emplazamientos por medios mecánicos, manteniendo los servicios existentes en cualquier clase de terreno incluso entibación y agotamiento, refino y compactación del fondo, de un foso de dimensiones 6,00x5,00x3,20 mts, carga y transporte de las tierras procedentes de la excavación a vertedero, capa de hormigón de limpieza de del tipo HL-150 en el fondo de 13 cms de espesor para regularización del terreno, por encima de ésta lecho de arena compactada y nivelada de 15 cms de espesor sobre la que se asentará en edificio y posterior relleno de los laterales con el edificio de zahorra artificial compactada por tongadas según indicaciones previas y modelo correspondiente.	2.214,22	6.642,66
OC02CT536	12,00	Ud	Excavación y acondicionamiento terreno de sustentación de centro de transformación prefabricado subterráneo de hormigón de dimensiones 5,0x3,6x2,8 mts, consistente en excavación en zanja y emplazamientos por medios mecánicos, manteniendo los servicios existentes en cualquier clase de terreno incluso entibación y agotamiento, refino y compactación del fondo, de un foso de dimensiones 6,00x4,60x3,20 mts, carga y transporte de las tierras procedentes de la excavación a vertedero, capa de hormigón de limpieza de del tipo HL-150 en el fondo de 13 cms de espesor para regularización del terreno, por encima de ésta lecho de arena compactada y nivelada de 15 cms de espesor sobre la que se asentará en edificio y posterior relleno de los laterales con el edificio de zahorra artificial compactada por tongadas según indicaciones previas y modelo correspondiente.	2.056,20	24.674,40

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
OC1CT54	3,00	Ud	Montaje de edificio prefabricado subterráneo (según modelo) 24 kV- fabricante LE-KUNBIDE con unas dimensiones exteriores: 5,00 x 4,00 x 2,80 metros sobre solera de asiento de hormigón armado, con capacidad para dos transformadores de aceite de 1000kVAs y 7 celdas de línea y dos de protección con fusibles según planos de proyecto, preparado para realizar el montaje eléctrico incluyendo alumbrado normal y emergencia, anillo de tierra interior para la puesta a tierra de los herrajes, defensas para los transformadores, bastidos metálico para las celdas de M.T., bastidos metálico para los armarios de B.T., suelo técnico-tramex para la distribución interior de los cables de M.T. y B.T., deflector para el sistema de ventilación y protección del transformador, fosos de recogida de aceite (600 litros), sistema apagachispas, bandejas metálicas para cables de M.T.-B.T., bastidor (sistema de corredera) para apoyo del cuadro de B.T. y grupo de celdas M.T. , tapa entrada a transformador, tapa entrada a materiales, tapa entrada de operario, escalera metálica acceso a C.T. y bastidor pasamuros estancos para la acometida de M.T. y B.T. tipo "capas de cebolla" con ventilación vertical, según planos de proyecto y normas de la Compañía Distribuidora de energía.	32.722,07	98.166,21
OC2CT536	12,00	Ud	Montaje de edificio prefabricado subterráneo (según modelo) 24 kV- fabricante LE-KUNBIDE (Ventilación Vertical) con unas dimensiones exteriores: 5,00 x 3,60 x 2,80 metros sobre solera de asiento de hormigón armado, con capacidad para dos transformadores de aceite de 1000kVAs y 3 celdas de línea y dos de protección con fusibles según planos de proyecto, preparado para realizar el montaje eléctrico incluyendo alumbrado normal y emergencia, anillo de tierra interior para la puesta a tierra de los herrajes, defensas para los transformadores, bastidos metálico para las celdas de M.T., bastidos metálico para los armarios de B.T., suelo técnico-tramex para la distribución interior de los cables de M.T. y B.T., deflector para el sistema de ventilación y protección del transformador, fosos de recogida de aceite (600 litros), sistema apagachispas, bandejas metálicas para cables de M.T.- B.T., bastidor	26.002,19	312.026,28

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			(sistema de corredera) para apoyo del cuadro de B.T. y grupo de celdas M.T. , tapa entrada a transformador, tapa entrada a materiales, tapa entrada de operario, escalera metálica acceso a C.T. y bastidor pasamuros estancos para la acometida de M.T. y B.T. tipo "capas de cebolla", según planos de proyecto y normas de la Compañía Distribuidora de energía.		
Total Cap.					441.509,55

3.2 Equipos de Media Tensión.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
T0CTCON	38,00	Ud	Juego de 3 conectores enchufables apantallados serie 400, para función de línea de celda SF6 (para cable de 400mm ²), 24 kV, totalmente instalados comprobados y puestos en servicio.	574,00	21.812,00
T0CT01CLP	1,00	Ud	<p>Conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo JLJR62IQBERZ/DE (2L+1P), equipado con dos funciones de línea y una funciones de protección con fusibles, en atmósfera de hexafluoruro de azufre SF6, 24KV tensión nominal, para una intensidad nominal de 630 A en las funciones de línea y de 200 A en la de protección que serán de baja disipación térmica que provocarán la apertura de los mismos por fusión de cualquiera de ello de dimensiones (1.619 mm de anchura, 710 mm de profundidad y 1.142 de altura (con 280 mm adicionales para la extracción de fusibles)).</p> <p>El conjunto compacto incorporará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seccionador de puesta a tierra en SF6. - Palanca de maniobra. - Dispositivos de detección de presencia de tensión en todas las funciones, tanto en las de línea como en las protección. - 3 Lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos. - Pasatapas en las funciones de línea. - Bobina de disparo y juego de 3 fusibles máx. 100A. - Pasatapas de tipo liso de 200 A. en las funciones de protección. - Cubrebornas metálicos en todas las funciones. <p>La conexión de los cables se realizará mediante conectores para las funciones de línea y de tipo liso de 200 A para las funciones de protección,asegurando la estanqueidad del conjunto y por lo tanto, la total insensibilidad al entorno en ambientes extraordinariamente polucionados e incluso soportando una eventual inmersión.</p> <p>Totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.</p>	7.790,94	7.790,94
T0CT02CLP	11,00	Ud	<p>Conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo RM62I2QB (2L+2P), equipado con dos funciones de línea y dos funciones de protección con fusibles, en atmósfera de hexafluoruro de azufre SF6,</p>	10.238,33	112.621,63

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			<p>24KV tensión nominal, para una intensidad nominal de 630 A en las funciones de línea y de 200 A en la de protección que serán de baja disipación térmica que provocarán la apertura de los mismos por fusión de cualquiera de ello de dimensiones (1.619 mm de anchura, 710 mm de profundidad y 1.142 de altura (con 280 mm adicionales para la extracción de fusibles)).</p> <p>El conjunto compacto incorporará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seccionador de puesta a tierra en SF6. - Palanca de maniobra. - Dispositivos de detección de presencia de tensión en todas las funciones, tanto en las de línea como en las protección. - 3 Lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos. - Pasatapas en las funciones de línea. - Bobina de disparo y juego de 3 fusibles máx. 100A. - Pasatapas de tipo liso de 200 A. en las funciones de protección. - Cubrebornas metálicos en todas las funciones. <p>La conexión de los cables se realizará mediante conectores para las funciones de línea y de tipo liso de 200 A para las funciones de protección, asegurando la estanqueidad del conjunto.</p> <p>Totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.</p>		
T0CT05CPT	2,000	Ud	<p>Conjunto de celdas 5L+2P con telemando, con los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Unidad de conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo JLJRM63IB/DE equipado con tres funciones de línea extensible al lado derecho de dimensiones (1.216 mm de longitud, 710 mm de profundidad y 1.140 mm de altura). <p>Conjunto compacto estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre de 24kV tensión nominal para una intensidad de 630 A. Cada función de línea incorporará (seccionador de puesta a tierra en SF6, panel cubrebornas con enclavamiento Spat + interruptor, palanca de maniobra, dispositivos de detección de presencia de tensión, 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos y manómetro).</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Unidad de cajón BT celda RM63IEX + 	36.556,73	73.113,46

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			<p>CONJUNTO TORO (cajón con control integrado para telemando ENDESA celda 3 interruptores de línea).</p> <p>- 1 Interruptor pasante 630A 20kA TOT. EXT., compuesto por un conjunto compacto Merlin Guerin RM6 modelo JLJRM6IRB/TE, equipado con una función de interruptor y remonte, totalmente extensible de dimensiones (572 mm de longitud, 710 mm de profundidad y 1.140 mm de altura). Cada función de línea incorporará (seccionador de puesta a tierra en SF6, panel cubrebornas con enclavamiento Spat + interruptor, pasatapas roscados M16 en las funciones de línea, palanca de maniobra, dispositivos de detección de presencia de tensión, 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos y manómetro).</p> <p>- 1 Unidad de cajón BT celda RM63IR/TE (cajón con control integrado para telemando ENDESA)</p> <p>- 2 Unidad de conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo RM6IB equipado con una función de línea de dimensiones (532 mm de longitud, 710 mm de profundidad y 1.140 mm de altura).</p> <p>Conjunto extensible compacto estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre de 24kV tensión nominal para una intensidad de 630 A en la funciones de línea. El conjunto compacto incorporará (seccionador de puesta a tierra en SF6, panel cubrebornas con enclavamiento Spat + interruptor, palanca de maniobra, dispositivos de detección de presencia de tensión, 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos y pasatapas en las funciones de línea).</p> <p>- 2 Unidad de cajón BT celda RM63I/TE (Cajón con control integrado para telemando ENDESA)</p> <p>- 2 Unidad de conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo RM6QB equipado con una función de protección con fusibles de dimensiones (532 mm de longitud, 710 mm de profundidad y 1.140 mm de altura).Conjunto compacto estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre de 24kV tensión nominal para una intensidad de 200 A en la de protección. El conjunto compacto incorporará (Seccionador de puesta a tierra en SF6, palanca de maniobra, dispositivos de detección de</p>		

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			<p>presencia de tensión en las de protección, pasatapas de tipo liso de 200A en las funciones de protección y cubre bornas metálicos en todas las funciones).</p> <p>- 2 Unidad de cajón BT celda RM6Q/TE (Cajón con control integrado para telemando ENDESA)</p> <p>- 6 KITMOTI2 (RM6/2 motorizado 1 función I).</p> <p>Conjunto totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.</p>		
T0CT04CPT	1,000	Ud	<p>Conjunto de celdas (4L+2P) con telemando, con los siguientes componentes:</p> <p>- 1 Unidad de conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo JLJRM63IQB/DE equipado con tres funciones de línea y una de protección con fusibles, extensible por el lado derecho de dimensiones (1.649 mm de longitud, 710 mm de profundidad y 1.140 mm de altura).</p> <p>Conjunto compacto estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre de 24kV tensión nominal para una intensidad de 630 A en las funciones de línea y de 200A en la de protección, incorporando (seccionador de puesta a tierra en SF6, palanca de maniobra, dispositivos de detección de presencia de tensión, 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos, pasatapas en las funciones de línea, pasatapas de tipo liso de 200 A en las funciones de protección, cubrebornas en todas las funciones).</p> <p>- 1 Unidad de cajón BT celda RM6 3IQ EXTENS.</p> <p>- 1 Unidad de conjunto Compacto Merlin Guerin gama RM6, modelo RM6IB equipado con una función de línea, de dimensiones (532 mm de longitud, 710 mm de profundidad y 1.140 mm de altura).</p> <p>Conjunto extensible estanco RM6 en atmósfera de hexafluoruro de azufre de 24kV tensión nominal para una intensidad de 630 A en las funciones de línea, incorporando (seccionador de puesta a tierra en SF6, palanca de maniobra, dispositivos de detección de presencia de tensión, 3 lámparas individuales (una por fase) para conectar a dichos dispositivos, pasatapas en las funciones de línea).</p> <p>- 1 Unidad de cajón BT celda RM63I/TE + CONJUNTO TORO (Cajón con control</p>	26.771,20	26.771,20

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			integrado para Telemando Endesa). - 4 KitMOTI2 (RM6/2 MOTORIZ. 1 FUNC. I). - 1 Conjunto EXTENSIBLE estanco RM6 en atmósfera de hexafloruro de azufre de 24kV tensión nominal para una intensidad de 200 A en la de protección. El conjunto compacto incorporará (Seccionador de puesta a tierra en SF6, palanca de maniobra, dispositivos de detección de presencia de tensión en las de protección, pasatapas de tipo liso de 200A en las funciones de protección y cubre bornas metálicos en todas las funciones). - 1 Unidad de cajón BT celda RM6Q/TE (Cajón con control integrado para telemando ENDESA) Conjunto totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.		
Total Cap.					242.109,23

3.3 Equipos de potencia.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
T1CT400	8,00	Ud	<p>Transformador en baño de aceite mineral marca Merlin Guerin, con neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (O-NAN), máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 16 kV y la tensión a la salida en vacío de 420 V entre fases y 242 V entre fases y neutro, con las siguientes características mecánicas y eléctricas, ajustándose a las normas particulares de Endesa (GE FND001):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia nominal 400 kVA - Tensión nominal primaria 16.000 V - Regulación en el primario $\pm 2,5\% + 5\% + 7,5\% + 10\%$ - Tensión nominal secundaria en vacío 420V - Tensión de cortacircuito 4% - Grupo de conexión Dyn11 - Nivel de aislamiento: - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50s 125kV - Tensión de ensayo a 50 Hz 1min 50 kV. <p>Incluso conexiones y pequeño material, totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.</p>	10.558,69	84.469,52
T1CT630	20,00	Ud	<p>Transformador en baño de aceite mineral marca Merlin Guerin, con neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (O-NAN), máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 16 kV y la tensión a la salida en vacío de 420 V entre fases y 242 V entre fases y neutro, con las siguientes características mecánicas y eléctricas, ajustándose a las normas particulares de Endesa (GE FND001):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencia nominal 630 kVA - Tensión nominal primaria 16.000 V - Regulación en el primario $\pm 2,5\% + 5\% + 7,5\% + 10\%$ - Tensión nominal secundaria en vacío 420V - Tensión de cortacircuito 4% - Grupo de conexión Dyn11 - Nivel de aislamiento: - Tensión de ensayo a onda de choque 	13.268,48	265.369,60

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			1,2/50s 125kV - Tensión de ensayo a 50 Hz 1min 50 kV. Incluso conexiones y pequeño material, totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.		
T1CT1000	1,00	Ud	Transformador en baño de aceite mineral marca Merlin Guerin, con neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (O-NAN), máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 16 kV y la tensión a la salida en vacío de 420 V entre fases y 242 V entre fases y neutro, con las siguientes características mecánicas y eléctricas, ajustándose a las normas particulares de Endesa (GE FND001): - Potencia nominal 1000 kVA - Tensión nominal primaria 16.000 V - Regulación en el primario $\pm 2,5\% + 5\% + 7,5\% + 10\%$ - Tensión nominal secundaria en vacío 420V - Tensión de cortacircuito 4% - Grupo de conexión Dyn11 - Nivel de aislamiento: - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50s 125kV - Tensión de ensayo a 50 Hz 1min 50 kV. Incluso conexiones y pequeño material, totalmente instalado, comprobado y puesto en servicio.	16.454,09	16.454,09
T1CTCON	58,000	Ud	Juego de 3 conectores unipolares enchufables rectos lisos de 200 A, para celda de protección y de transformador, totalmente instalados comprobados y puestos en servicio.	339,00	19.662,00
T1CT1PTMT	29,00	Ud	Puente interior de M.T. para la conexión de celda de protección con transformador, de hasta 10 mts de longitud, formado por conductor RHZ1-OL H16 12/20 kV campo radial de 3x(1x95) mm ² Al, incluso parte proporcional de bandeja de protección tipo rejilla en entrada y salida, incluso pequeño material de fijaciones y accesorios, completamente instalado, comprobado y puesto en servicio.	690,00	20.010,00
				Total Cap.	405.965,21

3.4 Equipos de Baja Tensión.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
T2CT2PTBT	29,00	Ud	Puente interior de B.T. para la conexión de transformador con cuadros de distribución en baja tensión, formado por conducto tipo RV-0,6/1kV de 3x(3x1x240+1x240) mm ² de Cu, incluso bandeja rejibán de 300x60, fijaciones, terminales de conexión y accesorios, pequeño material, completamente instalado, comprobado y puesto en servicio.	790,00	22.910,00
T2CT2CBT	29,00	Ud	<p>Armario de seccionamiento y distribución (cuadro de acometida + ampliación) con un total de 8 salidas en centro de transformación interior cumplimentando la normativa de la Compañía Distribuidora de energía eléctrica, formado por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Armario CBT AC4 SP en envolvente metálica de 1690x580x290mm + Ampliación de armario CBT AM con pletinas de empalme de unión entre ambos de 1100x580x290mm. - Interruptor seccionador de corte en carga de 4x1600 A - 8 Zócalos tripolares verticales BTVC según recomendación UNESA RU 6306-A de 400 A - 2 Bases portafubles de 125 A - 2 Lámparas rojas de señalización neón - 1 Fusible de 22x58 de 16 A - 1 Base enchufable 2P blanco de 10 A 250 V - Perfil simétrico liso DIN 46227 - 1 Amperímetro - 1 Interruptor Diferencial - 2 Magnetotérmicos - 2 contactos auxiliares <p>Incluso sujeciones, pequeño material, totalmente instalada, conexiónada y puesta en servicio.</p>	3.806,34	110.383,86

Total Cap.	133.293,86
-------------------	-------------------

3.5 Sistemas de puesta a tierra y varios.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
T0CT10TTM	15,000	Ud	<p>Instalación de toma de tierra completa para las masas y herrajes del centro de transformación formada por electrodo de puesta a tierra a base de un electrodo principal realizado con conductor desnudo de cobre de 50 mm² de sección instalado perimetralmente bajo la solera del fondo del C.T., malla equipotencial constituida por la armadura de la solera de asiento del C.T. formado por varillas de 4 mm de diámetro de 20x20 cms, electrodos de 20m de diámetro y 2 mts de longitud, o los necesarios para obtener una resistencia de difusión máxima de 15 ohmios, dos conexiones al mallazo y salida de alimentación a caja de medida y seccionamiento, con pletina de prueba. Red de tierra para masas a 50 cm del suelo del C.T. realizada con conductor desnudo de 50 mm² o pletina de cobre y conexiones a los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conjunto de cabinas prefabricadas y embarrado de T.T. de las mismas. - Angulares de las Atarjeas de lata y baja tensión. - Conos terminales de los kit de conexionado. - Cuba del transformador de potencia. - Cuadro de baja tensión. - PNU de soportación de malla. - Malla de protección transformador con trenzas flexibles. <p>Totalmente instalada, conexionada, comprobada y puesta en servicio.</p>	525,00	7.875,00
T0CT11TTN	29,000	Ud	<p>Instalación de toma de tierra completa para neutro del transformador formada por conductor tipo RV-0,6/1kV pintado en amarillo-verde en conexión a la borna de neutro del transformador de potencia, tubo de protección de PVC g.p.7 de diámetro 25 hasta 30m. de distancia del C.T., cable desnudo de cobre 50 mm² de sección con electrodos cada 5m, en número mínimo de 5 o los necesarios para obtener una resistencia de difusión máxima de 10 ohmios, excavación de zanja de 0,60 mts de profundidad para su enterramiento, caja de</p>	550,00	15.950,00

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			seccionamiento y medida con pletina de pruebas en el interior del C.T., relleno y compactación de la zanja, accesorios y puesta en servicio de la misma, cumplimentando la normativa actual en vigor.		
CT00EQUI	15,00	Ud	<p>Conjunto de elementos de seguridad y varios a instalar en centro de transformación, según el siguiente detalle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Ud de caja de doble aislamiento cofret KAEDRA 1 fila de 12 módulos, instalado en el interior de C.T. y con el siguiente contenido: <ul style="list-style-type: none"> - 3 Automático magnetotérmico de 2x20 A de 25 kApc - 1 Interruptor diferencial de 2x40 A y 30 mA de 10kApc - 4 Ud de placa de peligro de muerte en chapa serigrafiada instalada con tornillería o remaches - 4 Ud de placa de primeros auxilios construida en chapa serigrafía a amaterial plástico, instalada en paramento interior del transformador a 0,60mts de altura del nivel del suelo. - 1 Ud de banqueta aislante normalizada, para una tensión de 45kV s/UNE 204001. - 1 Ud de extintor de CO2 de 5Kg de capacidad, eficacia 89 B, incluso soporte, colocado a la entrada del centro de transformador, con certificado de homologación del fabricante. - 1 Ud de armario de accesorios reglamentarios colocado en paramento interior del CT, conteniendo como mínimo un par de guantes aislantes para 0,6/1kV, reanimador y material médico de primeros auxilios. - 1 Ud de pértiga de salvamento 2,25m 66kV BS-66. - 2 Ud de pantalla estanca de 2x36 W 220V A.F. INDALUX 402-iXC formada por carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, acabado en color gris con pestillos de cierre en el mismo material y junta PUR expandido, reflector porta-accesorios en chapa de acero tratado y pintado en color blanco, difusor de metacrilato transparente, con acabado perlado, incluso p.p. interruptor saliente estanco Simon serie 44, línea de alimentación de 2x1,5 mm²+TT bajo tubo de PVC rígido curvable en caliente de diámetro 20mm, cajas estancas, conexionado a PIA del cuadro y 	850,00	12.750,00

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			<p>accesorios, totalmente instalado (INCORPORADO EN EL EDIFICIO).</p> <p>- 1 Ud de aparato de emergencia estanco IP65 clase II con tubo lineal 6W, LEGRAND serie B ref 61550, incluso p.p. de línea de alimentación de 2x1,5+TT bajo tubo de PVC rígido curvable en caliente de diámetro 20mm, cajas estancas, conexionado a PIA del cuadro y accesorios, totalmente instalado (INCORPORADO EN EL EDIFICIO).</p> <p>- 1 Ud de toma de corriente estanca Simón serie 44, instalada junto a interruptor a la entrada del CT, en montaje saliente, incluso p.p. de línea de alimentación de 2x2,5+TT bajo tubo de PVC rígido curvable en caliente de diámetro 20mm, cajas estancas, conexionado a PIA del cuadro y accesorios.</p> <p>Totalmente colocado, instalado y puesto en servicio.</p>		
Total Cap.					36.575,00

4 Estudio de Seguridad y Salud.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
SS99SS	1,00	Ud	Estudio de Seguridad y Salud para el proyecto de electrificación del polígono residencial SECTOR 1 DEL SUZ 56/5 del P.G.O.U. de Zaragoza.	17.318,92	17.318,92
				Total Cap.	17.318,92

RESUMEN DE CAPÍTULOS (EJECUCION MATERIAL)

<u>Capítulo</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe</u>
1.1	Obra civil de M.T.	83.640,86
1.2	Tendido de conductores de M.T.	147.717,60
1.3	Ensayos y varios.	10.964,90
1	Red de Media Tensión.	242.323,36
2.1	Obra civil de B.T.	94.486,85
2.2	Tendido de conductores de B.T.	113.616,00
2.3	Ensayos y varios.	22.013,20
2	Red de Baja Tensión.	230.116,05
3.1	Obra civil e instalación de edificios.	441.509,55
3.2	Equipos de Media Tensión.	242.109,23
3.3	Equipos de potencia.	405.965,21
3.4	Equipos de Baja Tensión.	133.293,86
3.5	Sistemas de puesta a tierra y varios.	36.575,00
3	Centros de Transformación.	1.259.452,85
1	Red de Media Tensión.	242.323,36
2	Red de Baja Tensión.	230.116,05
3	Centros de Transformación.	1.259.452,85
4	Estudio de Seguridad y Salud.	17.318,92
		1.749.211,18

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

<u>Capítulo</u>	<u>Título</u>	<u>Presupuesto</u>
1	Red de Media Tensión.	242.323,36
2	Red de Baja Tensión.	230.116,05
3	Centros de Transformación.	1.259.452,85
4	Estudio de Seguridad y Salud.	17.318,92
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL		1.749.211,18

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

Un millón setecientos cuarenta y nueve mil doscientos once euros con dieciocho cents.

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	1.749.211,18
13,00 % GASTOS GENERALES	227.397,45
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	104.952,67
	<hr/>
SUMA	2.081.561,30
18,00 % IVA	374.681,03
	<hr/>
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION POR CONTRATA	2.456.242,33
	<hr/>

Asciende el presente presupuesto en ejecución por contrata a la expresada cantidad de:

Dos millones cuatrocientos cincuenta y seis mil doscientos cuarenta y dos euros con treinta y tres cents.

Zaragoza, Junio de 2011

Fdo.: Pedro M^a González Izquierdo