

General Cabrera, 25 de octubre de 2021.-

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente, me dirijo a Ud. como apoderado de la **Cooperativa de Provisión de Electricidad y Servicios Públicos de General Cabrera Limitada**, a fin de hacerle saber que **ES FACTIBLE** otorgarle el suministro de energía eléctrica en el "Loteo LAS QUINTAS", ubicado al sur de la ciudad de General Cabrera y en jurisdicción de nuestra distribuidora.

Sin otro particular le saludo muy Atte.



LEONARDO RIMUNDA
APODERADO
COOP. DE PROVIS. DE ELECTRICIDAD
Y SERV. PUBL. LTDA. GERAL CABRERA




Obra: **SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA
EN MEDIA Y BAJA TENSION EN LOTEO
LAS QUINTAS. -**

Comitente: **COOPERATIVA DE PROVISION DE
ELECTRICIDAD Y SERVICIOS PUBLICOS
GENERAL CABRERA LTDA.-**

Lugar de la Obra: **ZONA URBANA GENERAL CABRERA,
CORDOBA.-**

Profesional: **Ing. VICTOR O. BARBERO.-**

ORIGINAL


VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico/Electroista
M.P. 16.004.677
Partido Judicial 16-10-2


LEONARDO RIMUNDA
APODERADO
COOP. DE PROT. DE ELECTRICIDAD
SERV. PUB. LTDA. GHAL. CABRERA

CONTENIDO:

- *MEMORIA DESCRIPTIVA.*
- *PLANO UBICACIÓN: Plano N° 01.*

ITEM 1: SUMINISTRO DE ENERGÍA EN M.T.

- *UBICACIÓN MT: Imagen Google Earth.*
- *PLANO DE DETALLE MT: Plano N° 01-01.*
- *CALCULO ELECTRICO Y MECANICO DEL CONDUCTOR.*
- *CALCULO MECANICO DE LOS SOPORTES:*
 - *Desvío Existente/Arranque: Plano N° 01-02*
 - *Desvío <30°: Plano N° 01-03.*
 - *Alineación: Plano N° 01-04.*
 - *Subestación: Plano N° 01-05.*
- *CALCULO MALLA DE PUESTA A TIERRA: Plano N° 01-06.*

ITEM 2: SUMINISTRO DE ENERGÍA EN B.T.


- *PLANO GENERAL DE BT: Plano N° 02-01.*
- *CALCULO ELECTRICO Y MECANICO DEL CONDUCTOR.*
- *CALCULO MECANICO DE LOS SOPORTES:*
 - *Desvío Alineación: Plano N° 02-02*
 - *Terminal con Tiro Flojo: Plano N° 02-03.*
 - *Desvío en Ochava: Plano N° 02-04.*
 - *Apoyo de Antena: Plano N° 02-05.*
 - *Apoyo Terminal: Plano N° 02-06.*
- *CAIDA DE TENSION: Plano N° 02-07 y N° 02-08.*

- *PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS*
- *COMPUTO DE MATERIALES Y PRESUPUESTO*

VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M. P. 16.094.877
Punto Judicial M-1043

LEONARDO RIMUNDA
APODERADO
COM. DE PROV. DE ELECTRICIDAD
SERV. P.B. LTDA. ORAL - CARRERA

MEMORIA DESCRIPTIVA.-



VICTOR O. BARBERO
Ingr. Mecánico/Electricista
M.P. 16.099.577
Folito Judicial M-1043



LEONARDO RIMUNDA
APODERADO
COOP. DE PROV. DE ELECTRICIDAD
SERV. PUB. L.SDA. SINAL. CARRERA

MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente trabajo tiene por objeto establecer las bases técnicas para proveer de energía eléctrica y alumbrado público al Loteo Las Quintas, que se encuentra en la zona urbana, al Sur de la Ciudad de General Cabrera, Provincia de Córdoba, en Jurisdicción Eléctrica de la Cooperativa de Provisión de Electricidad y Servicios Públicos General Cabrera Limitada (COPESP).

El proyecto contempla la ejecución de:

1º)- El tendido de una línea aérea en Media Tensión, 13,2 kV, con conductor desnudo de Al. Al., de 50 mm² de sección, cuyo punto de conexión será el apoyo de desvío existente en el Loteo denominado Las Lomitas II, donde la línea de Media Tensión perteneciente a la COPESP arranca hacia la zona rural. En este apoyo se conectara a una de las dos crucetas de retención existentes la nueva terna de conductores como se indica en la planimetría adjunta. Como esta nueva terna alivia los esfuerzos a los que se encuentra sometido actualmente el apoyo no se necesita realizar la verificación del mismo.

Desde este inicio la línea proyectada cruza el canal de desagüe Sur hasta el apoyo de desvío menor a 30 grados proyectado. Desde acá se dirige en forma recta hacia el Este por la calle Crucero Gral. Belgrano y finaliza con el armado de la Subestación Biposte al cruzar la calle Gaucho Ribero, en la primer esquina del loteo en desarrollo.

La línea proyectada constara de unos 430 metros de longitud. Todos los apoyos y ménsulas serán de Hormigón Armado, las dimensiones se indican en la planimetría adjunta. La Subestación a construir será tipo Biposte y a los dos apoyos se le realizarán bases de Hº Simple de las dimensiones que se detalla en el plano Nº 01-05.

El transformador a instalar será de 200 kVA y se protegerá con Descargadores de Oxido Metálico de 12 kV y 10 kA y seccionadores tipo XS-100 para media tensión, mientras que en baja tensión se utilizarán seccionadores APR 630 A. con fusibles NH.

En el lugar de emplazamiento de la SET se realizara una malla de puesta a tierra donde se conectará el neutro y la cuba del transformador y todos los elementos metálicos no sometidos a tensión. Esta malla se realizará con cable de Cobre desnudo de 50 mm² de sección y jabalinas de Acero Cobreada de ¾"x3 m. El transformador a instalar será de Distribución y con el respectivo certificado de Libre de PCV, como indica la normativa correspondiente.

2º)- El tendido de una línea en Baja Tensión (220/380 V.), con conductor trifásico de Al. Al. Preensamblado aislado en XLPE, con todos los apoyos de Hº Aº, para dotar de energía eléctrica a cada uno de los lotes.

VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 16089/77
Perito Judicial M-1043

LEONARDO RIMLINDA
APODERADO
COD. DE PROC. DE C.A. 10
SERV. PUB. L.T.S.A. S.S.A. C.A.

Los apoyos de alineación se empotrarán directamente en tierra mientras que a los especiales (Terminal, Ochava, Etc.) se le realizarán bases de Hº simple de las dimensiones que se detallan en la planimetría adjunta.

El conductor es de Aluminio de 3x50 mm² con el neutro de Aleación de Aluminio también de 50 mm², aislado con XLPE y se tenderá por los sectores descritos en la planimetría adjunta, siendo la longitud total de la línea de un total de 1170 m.

Para los cálculos eléctricos, se supuso una carga de 1,5 KW por lote, con factor de simultaneidad 1.

Para el cálculo de la caída de tensión se considera a cada circuito, con su correspondiente poste de antena, por separado. De esta forma, ninguno de los circuitos supera el 3% de caída, por lo que en la condición de servicio normal se cumple sobradamente por lo establecido por la normativa vigente.

Cada uno de los sectores será protegido por sendos seccionadores fusibles APR-630, con fusibles NH de 160 A c/u.

A su vez el transformador tendrá una protección general con un juego de APR-630 con NH de los valores surgidos de los cálculos de coordinación de protecciones.

El neutro se conectará a tierra al menos una vez cada 200 metros, y todas las conexiones, puentes, Etc. se realizarán como lo establece la ET 1005.

Se adjuntan los tipos constructivos, cálculos eléctricos y verificaciones de esfuerzos mecánicos correspondientes.

3º)- La instalación de un sistema completo de alumbrado público con columnas altas y bajas con luminarias Led, el tendido de los conductores de alimentación subterráneos y la realización de un pilar de mampostería donde se alojara el tablero de protección y comando y el medidor de la distribuidora. Como el alumbrado público es de incumbencia de la Municipalidad de General Cabrera, una vez aprobado el expediente se adjuntara al presente.

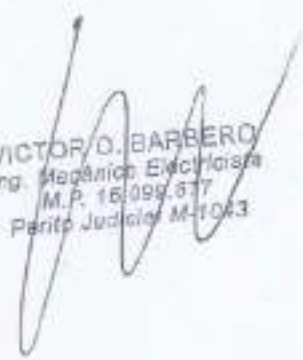
Para la ejecución del Proyecto se cumplimentan las siguientes Normas y Reglamentaciones Vigentes:

- ET 1002 (Líneas y SET aéreas de MT).
- ET 1005 (Líneas Preensambladas de BT).
- Normativa de la Municipalidad de General Cabrera para Alumbrado Público.
- Registración del Expediente en el Colegio de Ingenieros especialistas de la Provincia de Córdoba.

VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 16.095.577
Código Judicial M-1043

LEONARDO VIMINDA
INGENIERO EN ELECTRICIDAD
M.P. 16.095.577
CÓDIGO JUDICIAL M-1043

PLANO DE UBICACION



VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 151099.817
Perito Judicial M-1023



LEONARDO RIMUNDA
APODERADO
COOP. DE PROF. DE ELECTRICIDAD
BEN. P.D. LTDA. REAL. CAMERON

General Cabrera



[Signature]
VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 15.099.677
Perito Judicial M-1043

[Signature]
LEONARDO RIMUNDA
ING. ELECTRICISTA
CORP. DE FORT. DE ELECTRICIDAD
SERVI. PUBL. UTIL. GRAL. CABRERA

REFERENCIAS

 Ubicación Loteo Las Quintas.

Coop. de P. de Electricidad y S.P. General Cabrera Ltda.		
Dibujó: M. B.	UBICACION LOTEOS LAS QUINTAS	Proy.: Ing. V. Barbero
Revisó: V. B.		Plano N°: 01
Aprobó: V. B.		Fecha: Setiembre 2021
Escala: s/e		

ITEM N° 1: MEDIA TENSION


**Obra: SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA EN
MEDIA Y BAJA TENSION EN LOTE O
LAS QUINTAS. -**

**Comitente: COOPERATIVA DE PROVISION DE
ELECTRICIDAD Y SERVICIOS PUBLICOS
GENERAL CABRERA LTDA.-**

**Lugar de la Obra: ZONA URBANA GENERAL CABRERA,
CORDOBA.-**


Profesional: Ing. VICTOR O. BARBERO.-

ORIGINAL


VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 16.099.677
Punto Judicial M-1043


LEONARDO RIMUNDA
PRESIDENTE
COOP. SERV. DE ELECTRICIDAD
SERV. PUL. LTDA. GEN. CABRERA

UBICACIÓN MT. -



VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 16,099 677
Perfil Judicial M-1043




LEONARDO RIMUNDA
INGENIERO
COOP. EL REFIN. ELÉCTRICO
SOM. P.O. 1104. TEL. 1104. CASERA

Línea Media Tensión

- Leyenda**
- Línea MT Exist
 - Línea MT Proy
 - SLET Proy



PLANO GENERAL. -



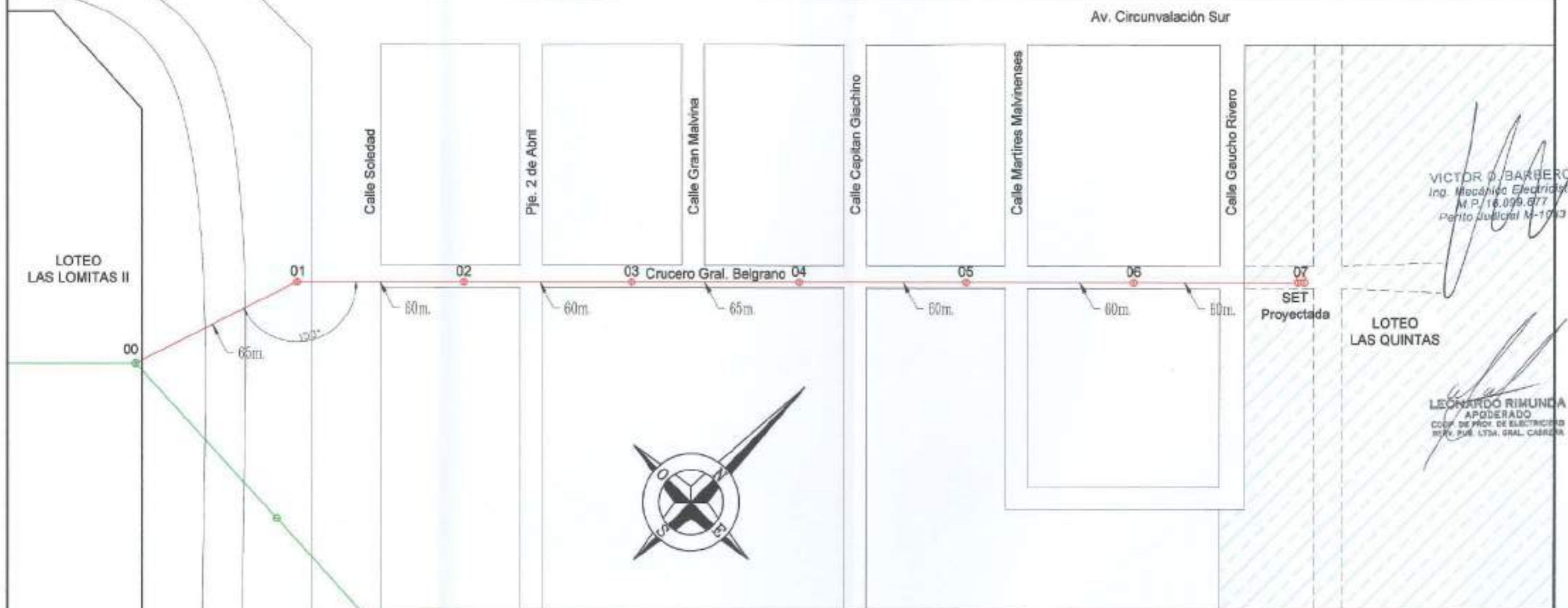
VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 06.099.677
Partido Judicial M/1043



LEONARDO RIMUNDA
ABOGADO
COMP. DE ENCL. DE ELECTRICIDAD
RESA-FUS. LTDA. GRAL. CABRERA

COMPUTO DE APOYOS.-

Nº de APOYO	BASES	CARACTERISTICAS	MEDIDAS	CANT.
00	-----	Apoyo de Desvío Exist. /Anaque.-	Po 11 Ro 3000	1
01	1,40x1,40x1,60 m.	Desvío Projectado.-	Po 11 Ro 3000	1
02-03-04-05-06	Empotrado 1,85 m.	Alineación Projectado.-	Po 11 Ro 750	5
07	1,50x1,50x1,70 m y 0,90x0,90x1,70 m	Subestación Transformadora Bipoles Projectado.-	Po 11 Ro 3000 Po 9.50 Ro 1250	1
TOTAL:				8



VICTOR D. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 16.099.877
Perito Judicial M-1013

LEONARDO RIMUNDA
APODERADO
COOP. DE PROD. DE ELECTRICIDAD
RURAL PUE. LTDA. GRAL. CABRERA

REFERENCIAS

- Línea Projectada 3 x 50 Aleación de Al.
- Línea Aerea Existente 13,2 kV.
- ⊕ Columna HºAº Projectado.
- ⊕ Columna HºAº Existente.
- ⊕ S.E. Projectada.


Coop de P. de Electricidad y S.P. Gral. Cabrera Ltda.

Dibujó: M. Barbero
Revisó: V. Barbero
Aprobó: V. Barbero
Escala: s / e

**DETALLE LINEA M.T. Y S.E.
LOTEO LAS QUINTAS.-**

Proy.: Ing. V. Barbero
Plano Nº.: 01-01
Fecha: Setiembre 2021

CALCULO ELECTRICO Y
MECANICO DEL CONDUCTOR



VICTORIO BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 19.099.677
Punto Judicial M-1043



LEONARDO RIMUNDA
INGENIERO EN ELECTRICIDAD
CALLE 100 N. 100, CALLE 100, CALLE 100

CALCULO MECANICO DEL CONDUCTOR

CONDICIONES CLIMATICAS:

I)- -10 °C	SIN VIENTO.-		
II)- 10 °C	CON PRESION DEL VIENTO	Pv =	59 Kg/m.-
III)- 16 °C	SIN VIENTO.-		
IV)- 50 °C	SIN VIENTO.-		

CARACTERISTICAS DEL CONDUCTOR

MATERIAL	AL AL.
SECCION NOMINAL	S = 50 mm ² .-
SECCION REAL	Sr = 51,07 mm ² .-
DIAMETRO	dc = 0,00925 m.-
PESO	P1 = 0,14 Kg/m.-
PESO ESPECIFICO	Pe = 0,0027 Kg/mm ² m.-
COEFICIENTE DE DILATACION	A = 2,3E-05 1/°C.-
MODULO DE ELASTICIDAD	E = 6000 Kg/mm ² .-
TENSION MAXIMA ADMISIBLE	G = 8 Kg/mm ² .-
VANO DE CALCULO	a = 65 m.-

CALCULOS:

TIRO MAXIMO:	Tm = 408,56 Kg.-
SOBRECARGA POR VIENTO(COND. II):	V2 = 0,5458 Kg/m.-
PESO DEL CONDUCTOR CON VIENTO:	P2 = 0,5634 Kg/m.-
VANO CRITICO:	Ac = 78,66 m.-

DEBIDO A QUE LOS VANOS DE CALCULO SON MAYORES QUE EL CRITICO LA CONDICION MAS DESFAVORABLE SERA LA II).-

CALCULO DE TIRO, TENSIONES Y FLECHA:

TEMPERATURA(°C)	10	-10	16	50
TIRO(Kg)	408,56	454,95	279,85	110,75
TENSION(Kg/mm ²)	8,00	8,91	5,48	2,17
FLECHA(m)	0,73	0,16	0,26	0,67


VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 16099.077
Perito Judicial M-17-17

LEONARDO ROMUNDA
C.R.S.D.
E.C.P. 17-17-17-17
SERV. DE ELECTRICIDAD
SERV. DE LA SRA. CARRERA

Calculo de Tiro, Tensiones y Flecha.-

VANO DE CALCULO: 65 m.

<u>Temperatura</u> (°C)	<u>Tiro</u> (Kg)	<u>Tensión</u> (Kg/mm ²)	<u>Flecha</u> (m)
-10	454,95	8,91	0,16
-8	441,17	8,64	0,17
-6	427,42	8,37	0,17
-4	413,70	8,10	0,18
-2	400,02	7,83	0,18
0	386,39	7,57	0,19
2	372,80	7,30	0,20
4	359,27	7,03	0,21
6	345,81	6,77	0,21
8	332,42	6,51	0,22
10	319,11	6,25	0,23
12	305,90	5,99	0,24
14	292,81	5,73	0,25
16	279,85	5,48	0,26
18	267,04	5,23	0,28
20	254,41	4,98	0,29
22	241,98	4,74	0,31
24	229,79	4,50	0,32
26	217,88	4,27	0,34
28	206,28	4,04	0,36
30	195,05	3,82	0,38
32	184,21	3,61	0,40
34	173,83	3,40	0,43
36	163,95	3,21	0,45
38	154,61	3,03	0,48
40	145,83	2,86	0,51
42	137,64	2,70	0,54
44	130,05	2,55	0,57
46	123,05	2,41	0,60
48	116,63	2,28	0,63
50	110,75	2,17	0,67


VICTOR G. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 16.099.577
Partido Judicial M-1043


LEONARDO RHONDA
INGENIERO
DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD
SESA, S.A. S.R.L. CAL. GARIBAY

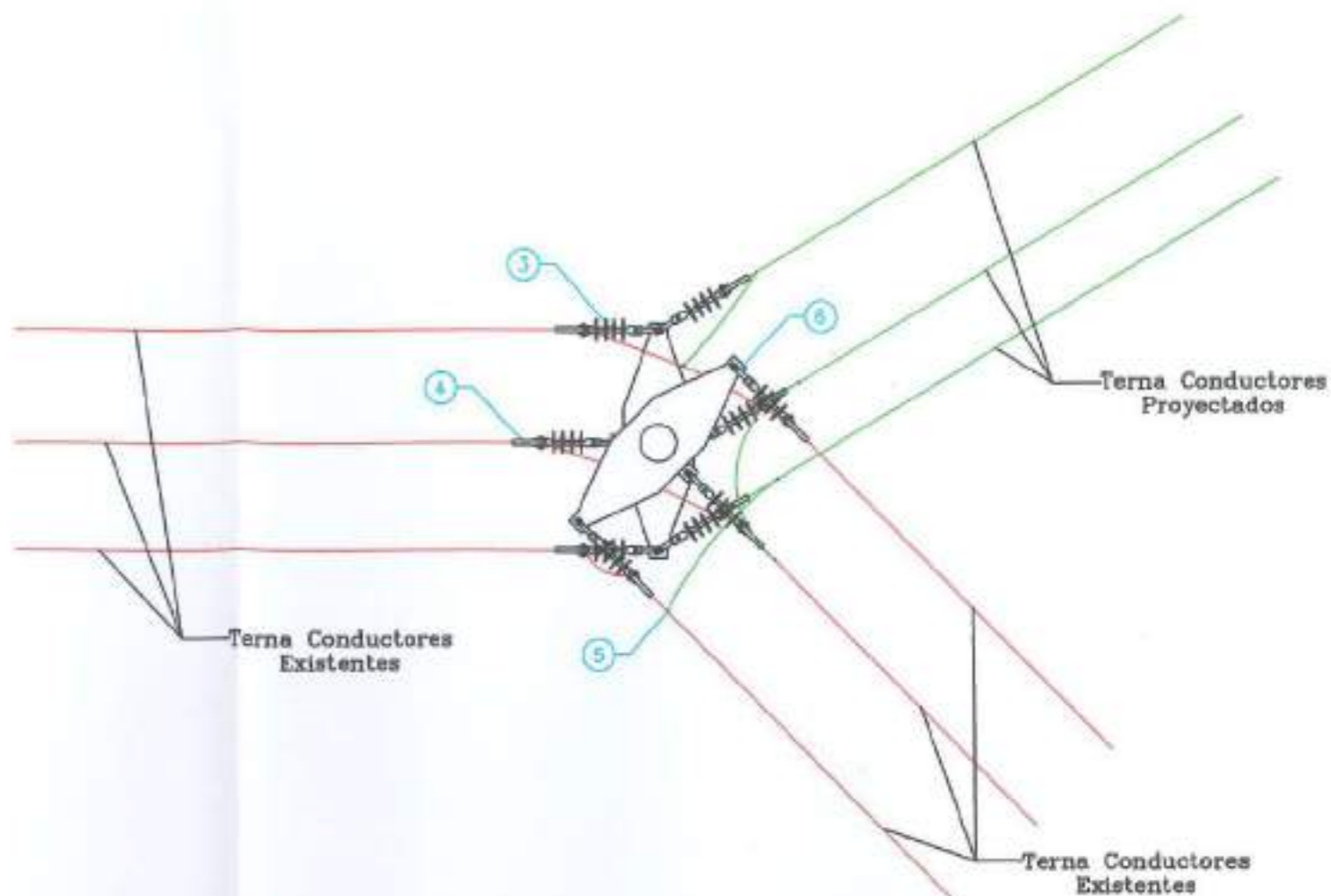
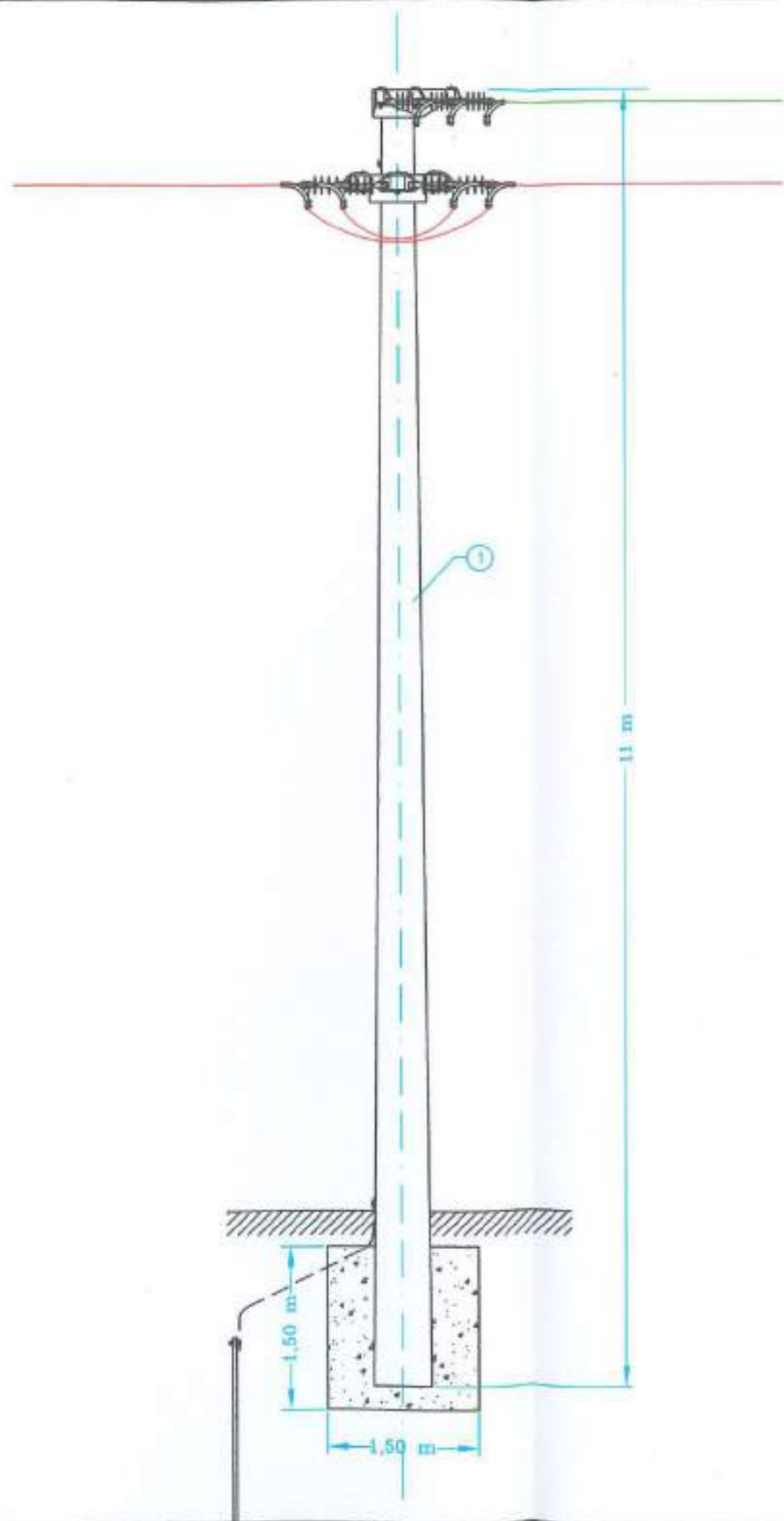
CALCULO MECANICO
DE LOS SOPORTES



VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 16.099.677
Perito Judicial M-1043



LEONARDO RRUNDA
ING. CIVIL
COM. DE EXP. DE ELECTRICIDAD
SERV. PUS. LIDA. SINAL. CARRERA



VICTOR D. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 16.000.677
Partido Judicial N° 11

LEONARDO SIMUNDA
APOYADO
COOP. DE PROF. DE ELECTRICIDAD
S.P. GRAL. CABRERA LTDA.

06	Q103	Estribo de Retención	Acero cincado	9
05	1981/2	Morseto bifilar dos buiones	Acero cincado	6
04	1991/2	Morsa de Retención	Acero cincado	9
03	MN12	Aislador de Retención Orgánico	Porcelana	9
02	Zx2,20Rx2500	Cruceta de Retención Existente	Hormigón armado	2
01	Po11Ro3000	Columna Pretensada Existente	Hormigón armado	1

N°	COMPONENTE	DESIGNACION	MATERIAL	CANT.
----	------------	-------------	----------	-------

Coop. de P. de Electricidad y S. P. Gral. Cabrera Ltda.-

Dibujó: M. B.

Revisó: V. B.

Aprobó: V. B.

Escala: s/e

**APOYO DE DESVIO
EXISTENTE/ARRANQUE
LINEA PROYECTADA.**

Proy.: Ing. V. Barbero

Plano N°: 01 - 02

Fecha: Setiembre 2021

Nota: Todas las medidas expresadas en metros.

$$R_1 = F_{vc} + F_{vp} = 191,00 \text{ Kg.}$$

$$R = T + R_1 = 1129,09 \text{ Kg.}$$

$$R_o = 2,1 \times R = 2371,09 \text{ Kg.}$$

Se adopta como apoyo de desvío a 26° un poste de H^o A^o de las siguientes características:

$$P_o = 11,00 \text{ m.}$$

$$R_o = 3000 \text{ Kg.}$$

Calculo de la fundación:

$$\begin{aligned} R &= 1129,09 \text{ Kg.} \\ h &= 9,40 \text{ m.} \\ r^o &= 1,30 \text{ m.} \\ a = b &= 1,40 \text{ m.} \\ t &= 1,60 \text{ m.} \\ Ct = Cb &= 6,00E+06 \text{ Kg/m}^2. \\ tg \alpha &= 0,01 \\ d &= 0,47 \text{ m.} \end{aligned}$$

$$M_v = R (h + (2/3) \times t) = 11817,84 \text{ Kg.m.}$$

$$M_s = (1,414 \times a \times t^2 \times Ct \times tg \alpha) / 36 = 13514,07 \text{ Kg.m.}$$

$$V_{\text{horm}} = a \times b \times t - (\pi \times d^2 / 4 \times t^2) = 2,92 \text{ m}^3.$$

$$G_{\text{horm}} = 2.200 \times V_{\text{horm}} = 6413,51 \text{ Kg.}$$

$$G_{\text{estr}} = 2000,00 \text{ Kg. (Estimado)}$$

$$G = G_{\text{horm}} + G_{\text{estr}} = 8413,51 \text{ Kg.}$$

$$M_b = G [(a/2) - 0,47 \times \sqrt{G / (b \times Cb \times tg \alpha)}] = 4637,98 \text{ Kg.m.}$$

$$M_o = M_s + M_b = 18152,04 \text{ Kg.m.}$$

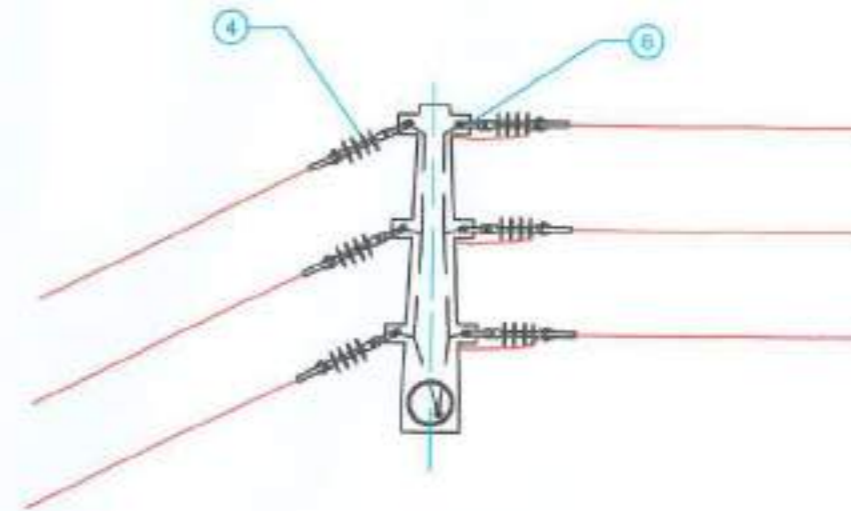
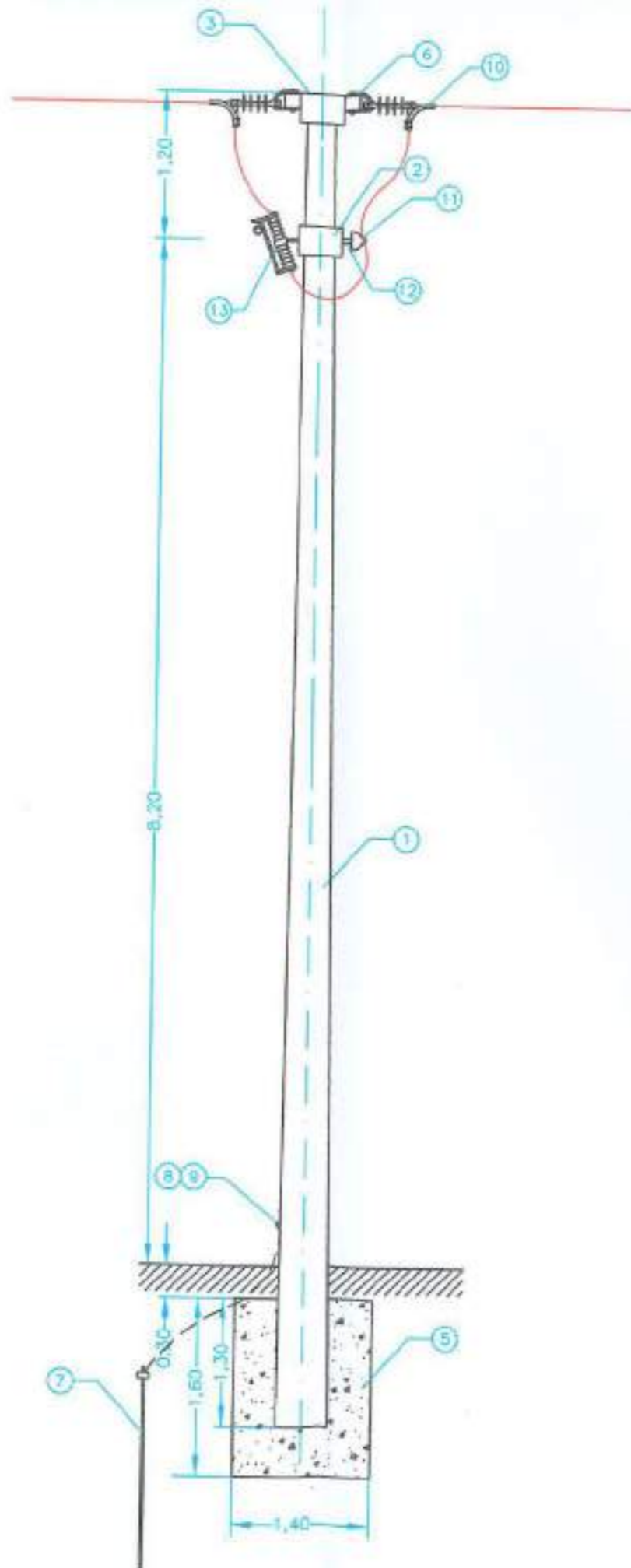
$$K = M_o / M_v = 1,54 > 1,5$$

La base existente es una base de hormigón simple de:

1,40 x
1,40 x
1,60 m.

VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.F. 18.999.617
Perito Judicial M-117

LEONARDO RIMUNDA
APODERADO
CCO. DE HOY. DE ELECTRICIDAD
S.R.L. P.B. LTDA. GRAL. CASERES



VICTOR O. BARBERO
 Ing. Mecánico Electricista
 M.P. C.096.677
 Partida Judicial M-1048

LEONARDO RIMUNDA
 COOP. DE ELECTRICIDAD
 VEREDAS LTDA. GRAL. CABRERA

13	XS100 A	Seccionador Fusible	Porcelana	3
12	MN411b	Perno recto	Acero cincado	3
11	MN3	Aislador tipo campana	Acero cincado	3
10	MN1991/2	Morza de retención	Acero cincado	6
09	NC3	Grampa para puesta a tierra	Acero cincado	2
08	Q320	Bloquete para tierra	Acero cincado	2
07	1/2"x2m	Jabalina coperweld con tomacable	Acero - cobre	1
06	Q103S	Estribo de retención simple	Acero cincado	6
05	H21	Fundación	Hormigón simple	1
04	MN12	Aislador de retención	Orgánico	6
03	Kx2,00Rx2500	Ménsula de retención	Hormigón armado	1
02	Zx1,80Rx2500	Ménsula de alineación	Hormigón armado	1
01	Pa11 Ra3000	Columna Pretensada	Hormigón armado	1
N°	COMPONENTE	DESIGNACION	MATERIAL	CANT.

Coop. de Electricidad y S.P. Gral. Cabrera Ltda.

Dibujó: M. Barbero

Revisó: V. Barbero

Aprobó: V. Barbero

Escala: s/e

APOYO de DESVIO

Proy.: Ing. V. Barbero

Plano N°: 01 - 03

Fecha: Setiembre 2021

Apoyo de Alineación.-

Angulo de inclinación:

$$\phi = \text{arc.tg}(V_1 / P_1) = 75,61^\circ$$

Distancia entre conductores:

$$d = K \sqrt{(f_m + h_a)} + U / 150 =$$

Con:
K = 0,7
f_m = 0,73 m.
h_a = 0 m.
U = 13,2 kV.

$$d = 0,69 \text{ m.}$$

Calculo longitud de ménsula:

a)- Teniendo en cuenta la distancia entre conductores:

$$L_c = 2 \times d = 1,37 \text{ m.}$$

b)- Teniendo en cuenta las oscilaciones opuestas:

$$L_c = 2[2 \times f_m \times \text{sen}(\phi/5) + U/150] = 0,94 \text{ m.}$$

Se adopta para la cima una ménsula de H^o A^o:

$$K_x = 1,80 \text{ m.}$$
$$R_x = 1.250,00$$

VICTORIO BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 16.013/677
Partido Judicial M-1043

Altura del apoyo:

Altura mínima libre	8,50 m.
Flecha máxima (para 50 °C).....	0,67 m.
Empotramiento.....	1,85 m.
Desnivel terreno.....	0,00 m.
Altura Perno mas Aislador.....	-0,20 m.

Total 10,82 m.

Se requiere un apoyo de: 11 m.

Calculo de los esfuerzos:

$$F_{vc} = N^{\circ}\text{Cond.} \times P_v \times d \times (S_{v1} + S_{v2}) = 106,42 \text{ Kg.}$$

$$F_{vp} = P_v \times h \times (2 \times d_1 + d_2) / 6 = 84,13 \text{ Kg.}$$

$$R_1 = F_{vc} + F_{vp} = 190,55 \text{ Kg.}$$

LEONARDO RIMUNDA
APDERADO
COM. DE PROV. DE ELECTRICIDAD
CERVO. PUN. LTDA. GRAL. CASERES

$$R_0 = 2,1 \times R_1 = 400,15 \text{ Kg.}$$

Se adopta como apoyo de Alineación un poste de H° A° de características:

$$P_0 = 11,00 \text{ m.}$$

$$R_0 = 750,00 \text{ Kg.}$$

Calculo de la fundación:

$$R = 190,55 \text{ Kg.}$$

$$h = 9,15 \text{ m.}$$

$$t = 1,85 \text{ m.}$$

$$Ct = Cb = 6,00E+06 \text{ Kg/m}^3.$$

$$\text{tg } \alpha = 0,01$$

$$d = 0,42 \text{ m.}$$

$$M_v = R (h + (2/3) \times t) = 1978,52 \text{ Kg.m.}$$

$$M_s = (d \times t^2 \times Ct \times \text{tg } \alpha) / 52,8 = 2985,94 \text{ Kg.m.}$$

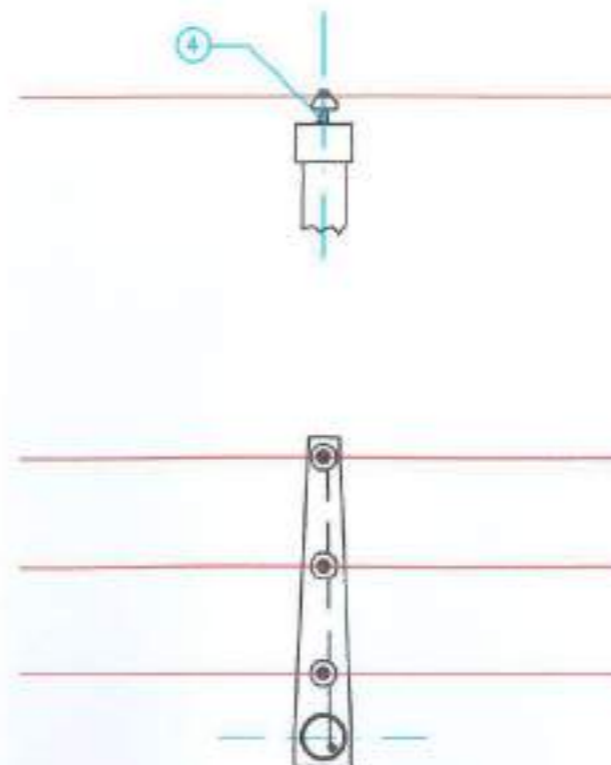
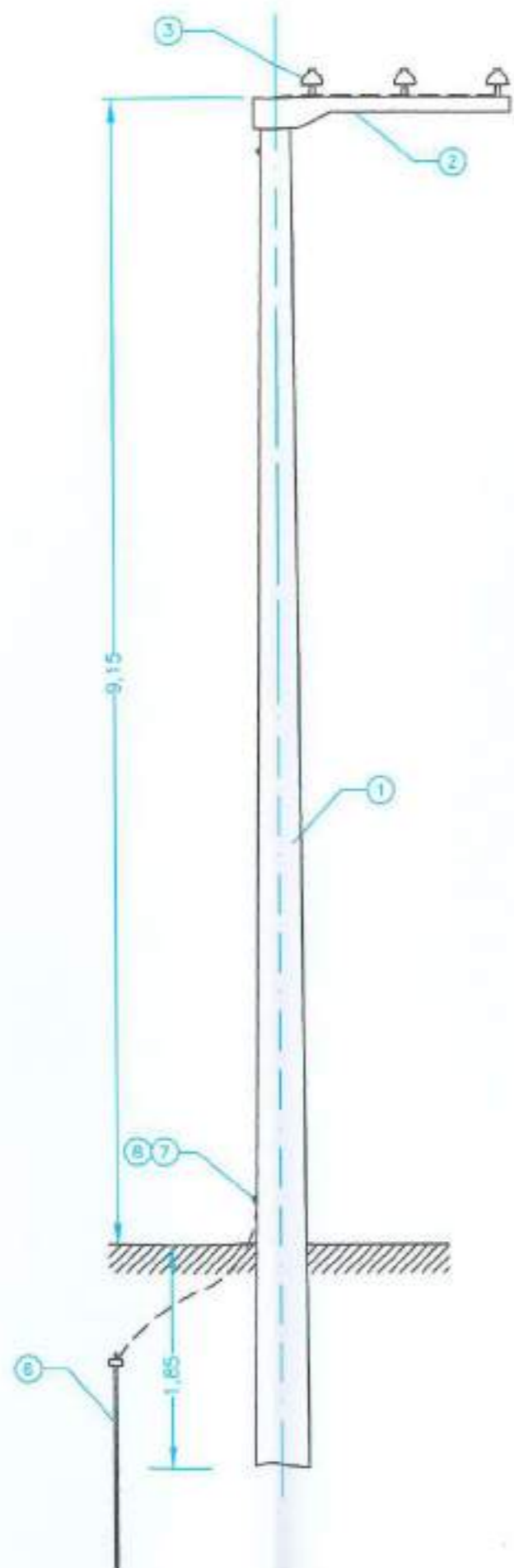
$$K = M_s / M_v = 1,51 > 1,5$$

Se adopta un empotramiento de:

$$1,85 \text{ m.}$$

VICTOR G. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 15.099.677
Perito Judicial M-1043

LEONARDO BUNDA
AJUDERADO
COOP. DE PROY. DE ELECTRICIDAD
SERV. REG. LTDA. ORAL CUBERA



VICTOR O. BARBERO
 Ing. Mecánico Electricista
 M.P. 11.099.677
 Perito Judicial 11-1043

LEONARDO RIMUNDA
 INGENIERO
 COOP. DE P. DE ELECTRICIDAD
 S.P. GRAL. CABRERA

08	NC3	Grampa para puesta a tierra	Acero cincado	2
07	Q320	Bloquete para tierra	Acero cincado	2
06	1/2"x2m	Jabalina coperweld con tomacable	Acero - cobre	1
05	H21	Fundación	Hormigón simple	1
04	MN411b	Perno recto	Acero cincado	3
03	MN3	Aislador orgánico tipo campana	Porcelana	3
02	Kx1,80Rx1250	Ménsula de Alineación	Hormigón armado	1
01	Po11 Ro750	Columna Pretensada	Hormigón armado	1

N°	COMPONENTE	DESIGNACION	MATERIAL	CANT.
----	------------	-------------	----------	-------

Coop. de P. de Electricidad y S.P. Gral Cabrera Ltda.

Dibujó: V. Barbero

Revisó: V. Barbero

Aprobó: V. Barbero

Escala: s/e

APOYO de ALINEACION

Proy.: Ing. V. Barbero

Plano N°: 01 - 04

Fecha: Setiembre 2021

Apoyo de S. E. terminal.-

Angulo de inclinación:

$$\phi = \text{arc. tg}(V_2 / P_1) = 75,61^\circ$$

Distancia entre conductores:

$$d = K \sqrt{(f_m + h_a)} + U / 150 =$$

Con:
K = 0,7
f_m = 0,73 m.
h_a = 0 m.
U = 13,2 KV.

$$d = 0,69 \text{ m.}$$

Calculo longitud de ménsula:

a)- Teniendo en cuenta la distancia entre conductores:

$$L_c = 2 \times d = 1,37 \text{ m.}$$

b)- Teniendo en cuenta las oscilaciones opuestas:

$$L_c = 2 [2 \times f_m \times \text{sen}(\phi/5) + U/150] = 0,94 \text{ m.}$$

Se adopta para la cima una Ménsula de H° A° de características:

$$Z_c = 1,80 \text{ m.}$$
$$R_x = 2.500 \text{ kg.}$$

VICTOR O BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 10.999.677
Perito Judicial M-1042

Altura del apoyo:

Altura mínima libre	8,50 m.
Flecha máxima (para 50 °C).....	0,67 m.
Empotramiento.....	1,30 m.
Desnivel del terreno.....	0,00 m.
Tapada.....	0,30 m.
Total	10,77 m.

Altura del apoyo (S. E.):

Altura mínima libre base del transf	4,50 m.
Altura del transformador.....	1,25 m.
Empotramiento.....	1,30 m.
Distancia entre crucetas (Fus. y desc. al transf.).....	1,00 m.
Distancia entre crucetas (Fus. y desc. a la linea).....	1,00 m.
Tapada.....	0,30 m.
Total	9,35 m.

LEONARDO RIMUNDA
APODERADO
C/DO. DE PROV. DE ELECTRICIDAD
D/DO. PUB. LTOL. S/AL. GASCOIA

Se adopta un apoyo de: 11 m.

Calculo de los esfuerzos:

Deberá resistir el tiro total de los conductores en la condición de +10 °C c/viento, y esfuerzo simultáneo del viento en dirección de la línea.

$$T = N^\circ \text{Cond.} \times \sigma_{(+10^\circ \text{C} \text{ c/v})} \times S_{\text{total}} = 1225,68 \text{ Kg.}$$

$$\begin{aligned}
 F_{vc} &= 0,00 \text{ Kg.} \\
 F_{vp} &= P_v \times h \times (2 \times d_1 + d_2) / 6 = 84,58 \text{ Kg.} \\
 F_{\text{vac}} (\text{estimado}) &= 100,00 \text{ Kg.} \\
 R_1 &= F_{vp} + F_{\text{vac}} = 184,58 \text{ Kg.} \\
 R &= T + R_1 = 1410,26 \text{ Kg.} \\
 R_o &= 2,1 \times R = 2961,54 \text{ Kg.}
 \end{aligned}$$

Se adopta como apoyo principal de la SET biposte un poste de H^o A^o de características:

$$\begin{aligned}
 P_o &= 11 \text{ m.} \\
 R_o &= 3000,00 \text{ Kg.}
 \end{aligned}$$

y como poyo secundario de la SET biposte un poste de H^o A^o de características:

$$\begin{aligned}
 P_o &= 9,5 \text{ m.} \\
 R_o &= 1250,00 \text{ Kg.}
 \end{aligned}$$

Calculo de la fundación:

$$\begin{aligned}
 R &= 1410,26 \text{ Kg.} \\
 h &= 9,40 \text{ m.} \\
 t^o &= 1,30 \text{ m.} \\
 a = b &= 1,50 \text{ m.} \\
 t &= 1,70 \text{ m.} \\
 Ct = Cb &= 6,00E+06 \text{ Kg/m}^3. \\
 \text{tg } \alpha &= 0,01
 \end{aligned}$$

$$M_v = R (h + (2/3) \times t) = 14854,70 \text{ Kg.m.}$$

$$M_b = (1,414 \times a \times t^2 \times Ct \times \text{tg } \alpha) / 36 = 17367,46 \text{ Kg.m.}$$

$$V_{\text{horm}} = a \times b \times t - (\pi \times d^2 / 4 \times t^o) = 3,57 \text{ m}^3.$$

$$G_{\text{horm}} = 2.200 \times V_{\text{horm}} = 7853,44 \text{ Kg.}$$

$$G_{\text{estr}} = 1940,00 \text{ Kg.}$$

$$G = G_{\text{horm}} + G_{\text{estr}} = 9793,44 \text{ Kg.}$$

$$M_o = G [(a/2) - 0,47 \times \sqrt{G / (b \times Cb \times \text{tg } \alpha) }] = 5826,70 \text{ Kg.m.}$$

$$M_o = M_v + M_b = 23194,16 \text{ Kg.m.}$$

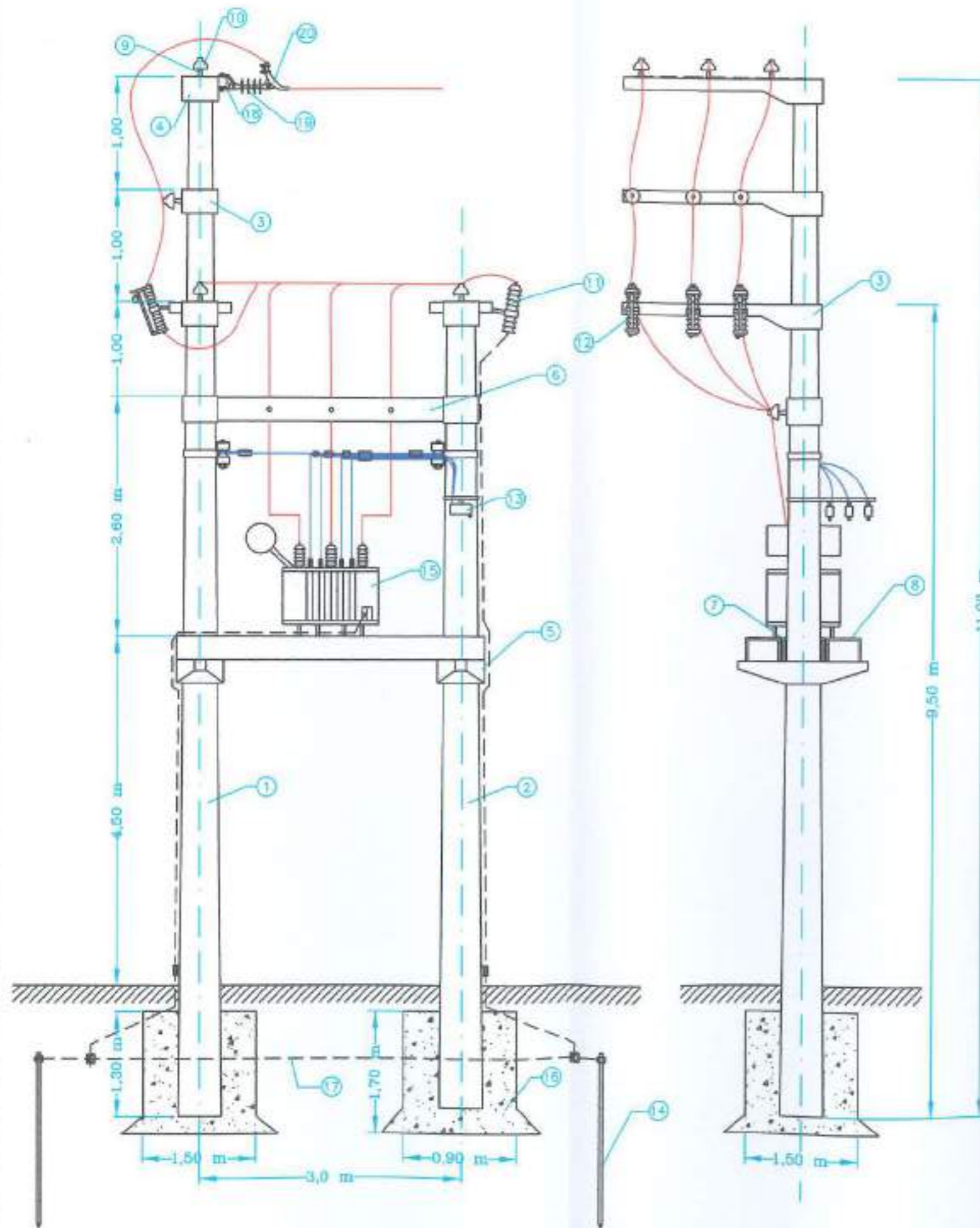
$$K = M_o / M_v = 1,56 > 1,5$$

Se adopta una base de hormigón simple de:

$$\begin{aligned}
 &1,50 \times \\
 &1,50 \times \\
 &1,70 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

VICTOR O. BARBERO
 Ing. Médico Electricista
 M.P. 16.095/677
 Partido Judicial M. 11^o

LEONARDO RIMUNDA
 APODERADO
 COM. DE PROV. DE ELECTRICIDAD
 CTR. P.UB. LYDA. GRAL. CASERNA



VICTOR O. BARBERO
 Ing. Mecánico Electricista
 M.P. 18.099.877
 Perito Judicial M-3045

LEONARDO RIMUNDA
 APODERADO
 ENFERMERO DE PROY. DE ELECTRICIDAD
 OCEA PUE LTDA. GRAL. CABRERA

20	MN1991/2	Morza de Retención	Acero Cincado	3
19	MN12	Aislador Orgánico de Retención	-----	3
18	Q103S	Estríbo de Retención	Acero Cincado	3
17	TC1206	Malla de puesta a tierra	Cobre	2
16	-----	Fundación	Hornigón simple	1
15	200 kVA	Transformador trifásico 13200/400/231 V	-----	1
14	3/4" x 3 m	Jabalina c/tomacable	Acero-cobre	2
13	Sec. Fus. B.T.	Seccionador APR	-----	3
12	XS100 A	Seccionador Intercep. fusible autom.	-----	3
11	12 kV 10 kA	Descargador	-----	3
10	MN3	Aislador Orgánico Tipo campana	-----	15
09	MN411b	Perno Recto	Acero cincado	15
08	-----	Perfil lateral de la plataforma	Hornigón armado	2
07	-----	Perfil central	Hornigón armado	1
06	-----	Travesaño	Hornigón armado	1
05	-----	Cruceta apoyo plataforma	Hornigón armado	2
04	Kx1,80Rx1,250	Ménsula Vela de Alineación	Hornigón armado	3
03	Kx1,80Ro2,500	Ménsula de Retención	Hornigón armado	1
02	Po9,5Ro1,250	Columna Pretensada	Hornigón armado	1
01	Po11Ro3000	Columna Pretensada	Hornigón armado	1
N°	COMPONENTE	DESIGNACION	MATERIAL	CANT.

Coop. de P. de Electricidad y S. P. General Cabrera Ltda.

Dibujó: M. B.
 Revisó: V. B.
 Aprobó: V. B.
 Escala: s/e

**SUBESTACIÓN
 TRANSFORMADORA .-**

Proy.: Ing. V. Barbero
 Plano N°.: 01 - 05
 Fecha: Septiembre 2021

MALLA PUESTA A TIERRA
Y CURVAS DE COORDINACION. -



VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 6.096.877
Perito Judicial M-1043



LEONARDO RIMUNDA
INGENIERO
CARRERA DE ELECTRICIDAD
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR

CALCULO DE MALLA DE PUESTA A TIERRA

Datos:

Pcc: Potencia de Cortocircuito =	10,00 MVA
Un: Tensión Nominal =	13,2 kV
ρ_m : Resistividad del terreno en la profundidad de enterramiento de la malla =	75 $\Omega \cdot m$
ρ_j : Resistividad del terreno en la profundidad de enterramiento de jabalinas =	15 $\Omega \cdot m$
Uc: Tensión admisible de contacto =	125 V
A: Superficie de la malla =	19 m ²

1 Cálculo corriente de cortocircuito

$$I_{cc} = 0,8 U_f / R_c \quad [\text{amperes}] \quad I_{cc} = 6.096,82 \text{ A}$$

Se considera que el valor mínimo de puesta a tierra será 1 ohm, I_{cc} será máxima relacionado con la mínima tensión del transformador

2 Determinación de la sección mínima del conductor de la malla


S_m : Sección mínima del conductor
 δ : Densidad de corriente, se adopta = 150 A/mm²

$$S_m = I_{cc} / \delta \quad [mm^2] \quad S_m = 40,65 \text{ mm}^2$$

Se adopta 50 mm² (sección mínima admisible)

Datos del conductor:

S_n : Sección Nominal =	50 mm ²
S_r : Sección Real =	51,07 mm ²
d_c : Diametro Conductor =	0,00925 mm
h : Profund. de enterramiento de la malla =	1,00 m


VICTOR O. BARBERO
 Ing. Mecánico Electricista
 M.F. 16.059.677
 Perito Judicial M-11-11

3 Determinación de la longitud teórica de la malla

$$L_t = 0,70 \rho_m I_{cc} / U_c \quad [m] \quad L_t = 2.560,66 \text{ m}$$

L_m : Longitud de la malla adoptada = 53,80 m

Configuración de la malla adoptada

Largo Cuadrícula =	1,00 m
Ancho Cuadrícula =	0,80 m
Largo total de la malla =	8,00 m
Ancho total de la malla =	2,40 m
Relación Largo/Ancho =	3,33
D: Diametro equivalente =	4,92 m


LEONARDO RIMUNDA
 APODERADO
 COD. DE PROV. DE GUERCEPUN
 1975. PUS. L.T.A. GRAL. CASERA

4 Determinación de resistencia de la malla

$$R_m = (\rho_m / 2D) + (\rho_m / L_m) \quad [\text{ohm}] \quad R_m = 9,02 \Omega$$

5 Determinación de la resistencia de una jabalina tubular

$$R_j = (\rho_j / 2 \pi L_j) \ln (2 L_j / r_j) \quad [\text{ohm}]$$

L_j : Longitud de jabalina =

3 m

r_j : Radio de jabalina =

0,009 m

$$R_j = 5,17 \Omega$$

6 Determinación de la corriente de malla

$$I_m = U_c \cdot L_m / 0,70 \rho_m \quad [\text{ampere}]$$

$$I_m = 127,62 \text{ A}$$

7 Número necesario de jabalinas

$$N_j = I_j \cdot R_j / I_m \cdot R_m$$

$$I_j = I_t - I_j \quad [\text{ampere}]$$

$$I_j = 5989,20 \text{ A}$$

$$N_j = 27$$

$$N_{j(\text{adop})} = 8$$

8 Resistencia total del conjunto de jabalinas

$$R_{jt} = (1/N_{j(\text{adop})}) (\rho_j / 2 \pi L_j) \ln (2 L_j / RGM) \quad [\text{ohm}]$$

RGM: Radio medio geométrico entre jabalinas

$$RGM = \sqrt[4]{\frac{2}{r_j} d^2}$$

d = distancia entre jabalinas =

2 m

$$RGM = 1,02 \text{ m}$$

$$R_{jt} = 0,18 \Omega$$

9 Determinación de la resistencia de conjunto (malla y dispersores)

$$R_c = (R_m \cdot R_{jt}) / (R_m + R_{jt}) \quad [\text{ohm}]$$

$$R_c = 0,173 \Omega$$

10 Distribución de las corrientes a evacuar (malla y dispersores)

$$I_m = (I_{cc} \cdot R_c) / R_m \quad [\text{ampere}]$$

$$I_m = 116,95 \text{ A}$$

$$I_j = (I_{cc} \cdot R_c) / R_j \quad [\text{ampere}]$$

$$I_j = 5979,87 \text{ A}$$

11 Determinación de la Tensión de Contacto

$$U_c = 0,70 \rho_m \cdot I_m / L_m \quad [\text{volt}]$$

VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 16.899.87
Punto Judicial

LEONARDO RAMUNDA
APDERADO
COOP. DE PROF. DE ELECTRICIDAD
SERV. NUC. CEN/GRAL. CALDERA

Uc = 114,55 V < 125 V

12 Determinación de la Tensión de Paso

$U_s = 0.16 \rho_m \cdot I_m / L_m \cdot h$ [volt/metro]

U_s = 26,18 V/m < 125 V

13 Determinación del Gradiente de Potencial

$G = 0.16 \rho_m \cdot I_m / (D/2)^2$ [volt/metro]

D: Diagonal mayor de la malla 8,35 m

G = 60,47 V/m < 125 V

Se adopta una malla de puesta a tierra de: 8 x 2,40 metros, con una cuaricula de 1,00 x 0,80 metro, con cable de Cu. de 50 mm² y 8 jabalinas de 3/4"x 3 m.

VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
R.P. 16.099.871
Punto Judicial M-20-5

LEONARDO ZAMUNDA
AF DOBRADO
COOP. DE REG. DE ELECTRICIDAD
GEN. VES. CDA. GRAL. CASERIA

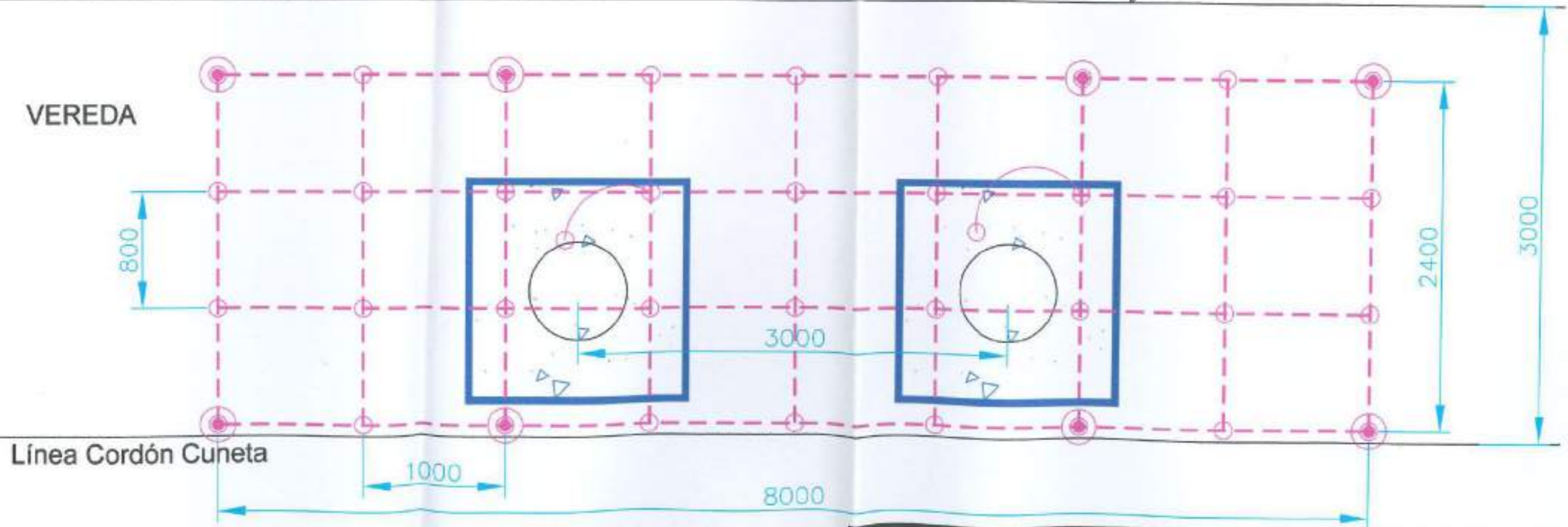
REFERENCIAS

- ⊙ JABALINA TIPO COPPERWELD Ø3/4" x 3 m. CONECTOR SAC G1258-70 INTELLI.
- CONECTOR SAC C70-70 INTELLI.
- CHICOTE DE CONEXION 50 mm² Cu.
- - - CONDUCTOR DE Cu. 50mm² DE MALLA DE P.A.T.

VICTOR D. BARBERO
 Ing. Mecánico Electricista
 M.P. 16.099.877
 Peñón Judicial M-1043

LEONARDO BONDIA
 APROBADO
 COOP. DE P. DE ELECTRICIDAD
 SERV. P. DE LTDA. GRAL. CABRERA

Línea Edificación



Coop. de P. de Electricidad y SP Gral. Cabrera Ltda.-

Dibujó: M. B.
 Revisó: V. Barbero
 Aprobó: V. Barbero
 Escala: s / e

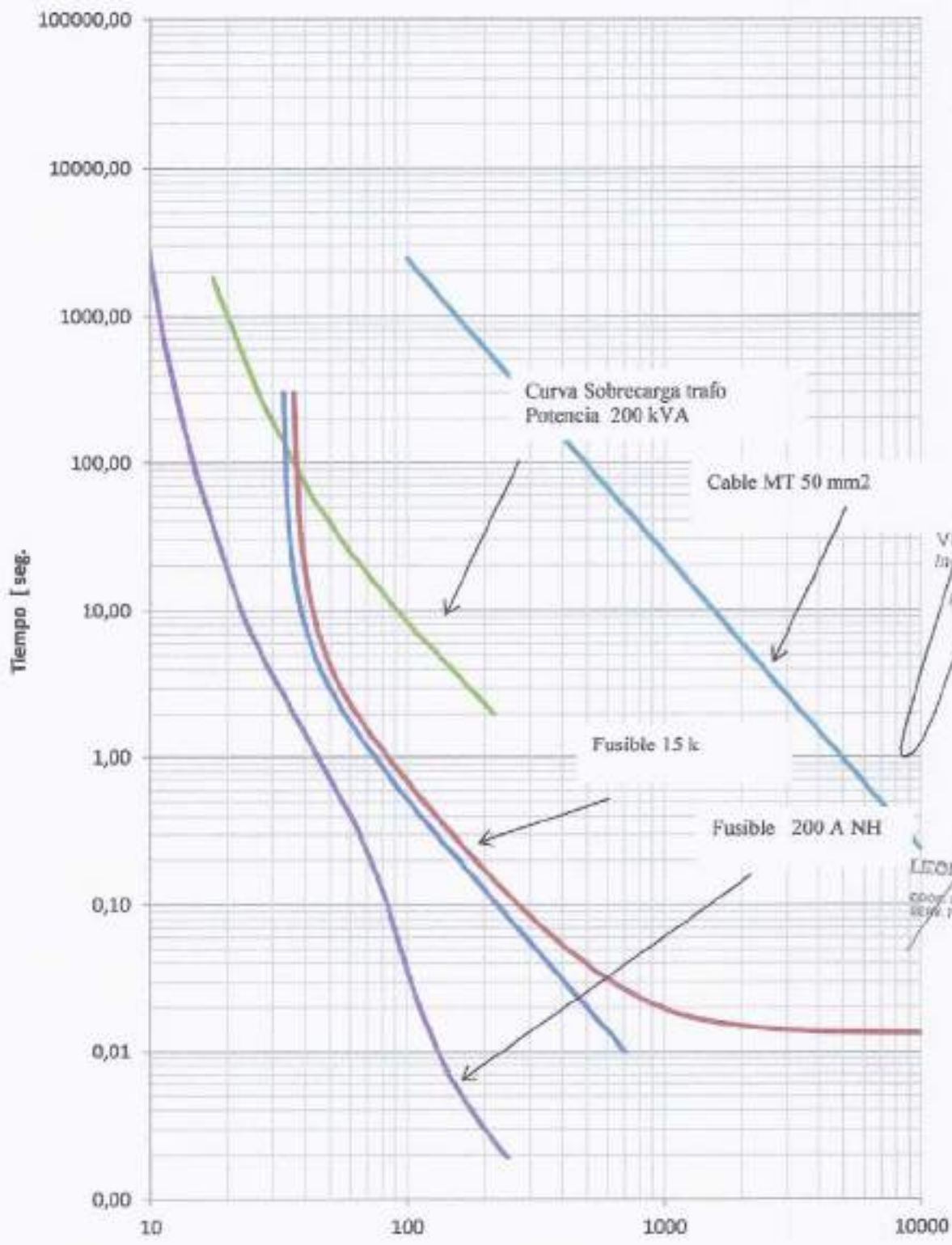
MALLA DE PUESTA A
 TIERRA EN SET.-

Proy.: Ing. V. Barbero

Plano Nº.: 01 - 06

Fecha: Setiembre 2021

CALLE



- Trafo 200 kVA
- Fusible 15 k max
- Cable
- Fusible 15 K min
- Fusible NH 200 A
- Corriente conexion

VICTOR O. BARBERIS
 Ing. Mecánico Electricista
 M.P. 15.092.877
 Perfil Judicial M-1r

LEONARDO RIMUNDA
 APODERADO
 COD. SE. PROV. DE ELECTRICIDAD
 SEVA. PUS. LIT. 6. BRAL. CUBICIA

ITEM N° 2: BAJA TENSION

**Obra: SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA EN
MEDIA Y BAJA TENSION EN LOTE O
LAS QUINTAS. -**

**Comitente: COOPERATIVA DE PROVISION DE
ELECTRICIDAD Y SERVICIOS PUBLICOS
GENERAL CABRERA LTDA.-**

**Lugar de la Obra: ZONA URBANA GENERAL CABRERA,
CORDOBA.-**


Profesional: Ing. VICTOR O. BARBERO.-

ORIGINAL

VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 18.099.577
Partido Judicial M-1243

LEONARDO RIMUNDA
SUZERRADO
COOP. DE PROV. DE ELECTRICIDAD
ECON. PUB. LTDA. GRAL. CABRERA

PLANO GENERAL



VICTOR O. BARBERO
Ing. Mecánico Electricista
M.P. 18.099.677
Perito Judicial 4-1043



LEONARDO RIMUNDA
INGENIERO
COOP. SERVIDOR DE ELECTRICIDAD
SERVIDOR LTDA. GRAL. CABRERA