

Mejora de la calidad de Servicio Eléctrico en la Región de Puerto Yeruá.

INDICE

1. Objeto del proyecto	3
2. Situación Actual	3
2.1 Área de influencia Rebaje "Yeruá Sur"	4
3. Definición del Problema	5
3.1 Estudio Preliminar – Análisis de la demanda.....	5
3.2 Análisis de Subestación Transformadora de Rebaje Rural -Yeruá Sur.....	6
3.3 Consideraciones respecto a la caída de tensión.....	13
3.4 Análisis de Demanda de Cantera Puerto Yeruá (Luis Losi S.A).....	17
3.5 Conclusiones.....	19
4. El Proyecto	19
4.1 Solución propuesta.....	19
4.2 Objetivos.....	19
4.3 Alcances y Limitaciones.....	20
4.4 Ubicación de las Obras.....	20
4.5 Estudios y Criterios de elección del sitio.....	21
4.6 Replanteo de la Red de media Tensión.....	22
4.7 Proyección de la demanda conectada a la SET de rebaje "Puerto Yeruá".....	34
4.8 Descripción de las Instalaciones.....	36
4.9 Cómputo de materiales de la línea.....	40
4.10 Características de la SET de Rebaje.....	51
4.11 DESCRIPCIÓN DEL CÓMPUTO DE LA SET.....	52
5. Características de equipos y elementos componentes de la obra	69
5.1 Conductores.....	69
5.2 Aisladores.....	72
5.3 Descargadores.....	74
5.4 Seccionadores.....	74
5.5 Interruptores.....	77

5.6 Aparatos de medición 78

6. Bibliografía..... 81

1. Objeto del proyecto

Este proyecto comprende la construcción de una línea aérea de 33 kV y una subestación de rebaje 33/13.2 kV de 5 MVA de potencia aparente.

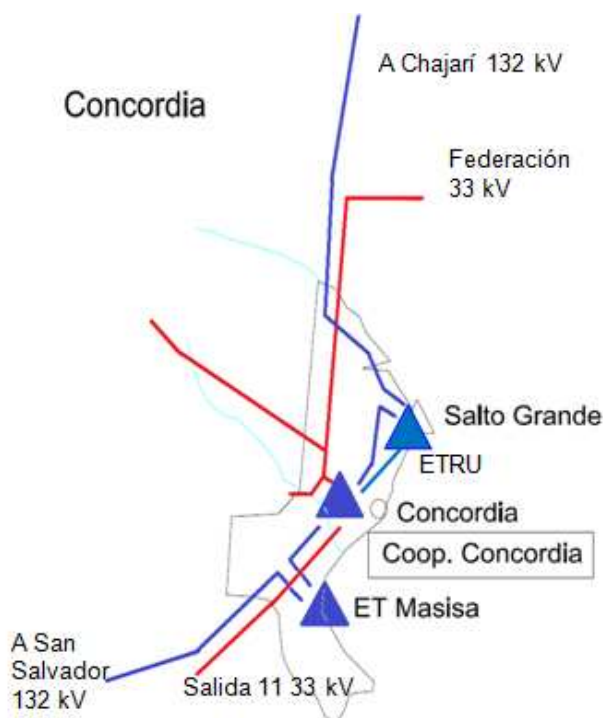
El fin de dicha obra es alimentar el sistema eléctrico de la localidad de Puerto Yerúa y alrededores, incluyendo canteras e industrias cercanas.

Actualmente este sistema se encuentra alimentado a través de una línea en 13.2 kV desde la SET de rebaje Yerúa Sur, propiedad de la Cooperativa eléctrica de Concordia, que dadas las limitaciones técnicas que presenta en cuanto a caída de tensión y pérdidas de potencia en función del aumento de la demanda, se ha decidido el reemplazo por la proyectada a continuación.

La línea comprende el tramo que arranca en el piquete nº 196 de la línea en 33 kV – Concordia – San salvador, propiedad de ENERSA, y finaliza junto al predio de la futura SET de rebaje “Puerto Yerúa”, ubicado próximo a la localidad homónima.

2. Situación Actual

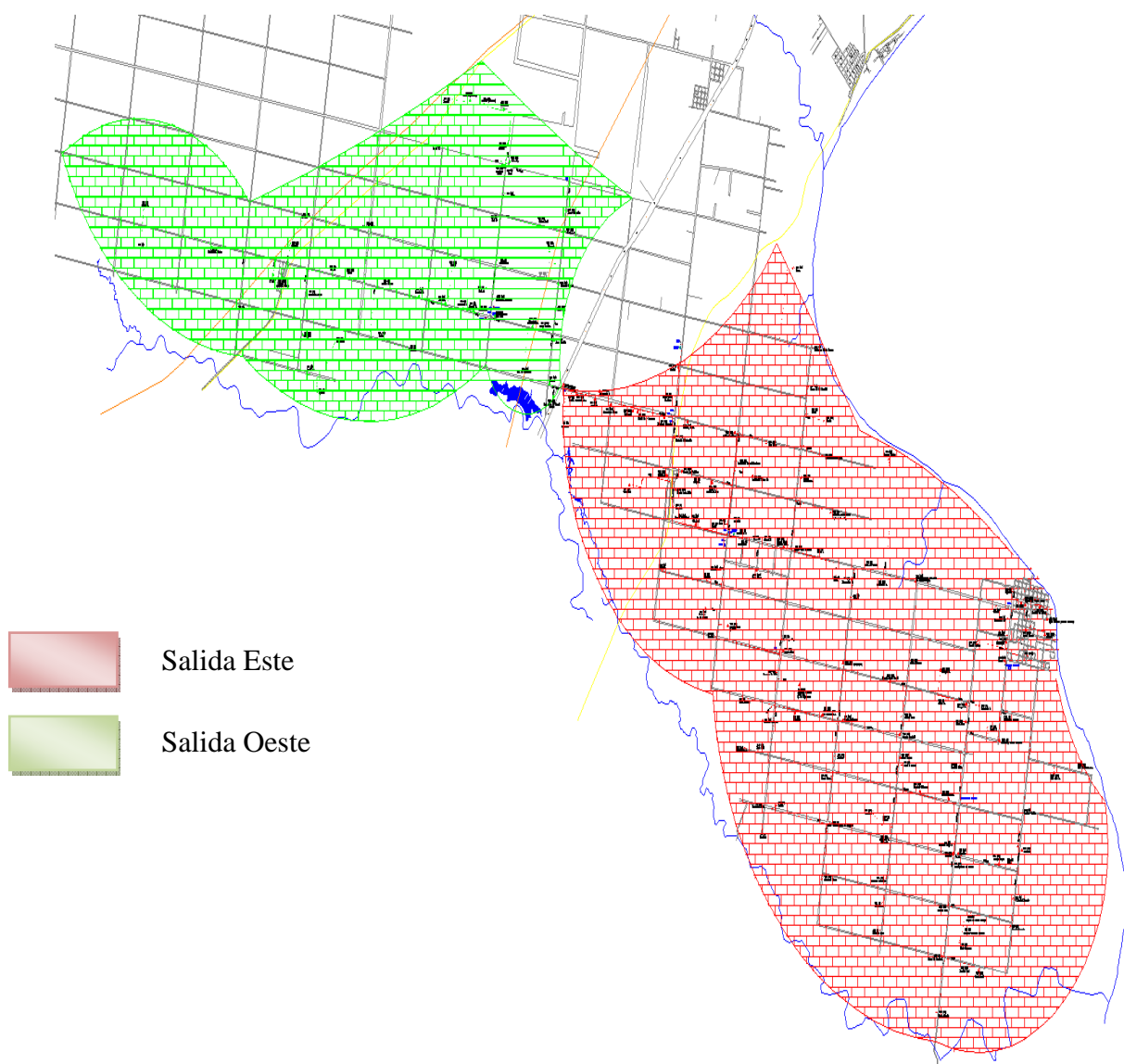
Actualmente el sistema distribución de la cooperativa eléctrica de Concordia está conformado por dos estaciones transformadoras de 132/33/13.2 kV, ET “Rio Uruguay” propiedad de la CEC y ET “Concordia” propiedad de ENERSA, vinculadas radialmente en 132 kV, de las cuales se alimentan principalmente los centros de distribución urbanos conocidos como “Central 1” en 13,2 kV y “Central 2” en 33 kV. Desde dichos centros de distribución se derivan los distintos alimentadores en MT, urbanos y rurales, en 33 y 13,2 kV llegando luego a los centros de transformación y a los usuarios.



Particularmente en la zona rural sur del área de concesión, el suministro eléctrico se realiza a través de un alimentador en 33 kV, conocido como “Salida 11” o “Alimentador 6”. Ésta línea si bien es propiedad de ENERSA, es explotada actualmente por la Cooperativa eléctrica de Concordia y de la que se derivan dos subestaciones de rebaje rural de 33/13,2 kV conocidos como “Yerúa Norte” y “Yerúa Sur”, que alimentan todo el sistema rural de la zona de Yerúa.

La localidad de Puerto Yerúa y alrededores, zona de incumbencia de este proyecto, se alimenta en 13,2 kV desde la Subestación de rebaje “Yerúa Sur”, de 33 / 13, 2 kV y 2.5 MVA de potencia aparente, a través de una línea aérea con conductores de AlAc 25/4 mm² y tramos de 35/6 mm².

2.1 Área de influencia Rebaje “Yerúa Sur”



3. Definición del Problema

La problemática surge a raíz de que la calidad de servicio eléctrico en la localidad de Puerto Yeruá se ve comprometida debido a que la actual línea de 13.2 kV que alimenta la localidad y toda el área de influencia mencionada anteriormente, dada a su extensión y estado de carga, presenta una considerable caída de tensión en casos de carga elevada, esto se solucionó parcialmente con la instalación de dos bancos reguladores Automáticos de Tensión (R.A.T.) intercalados en la extensión de la línea entre la Subestación Transformadora de Rebaje Rural “Yeruá Sur” y la Localidad en Puerto Yeruá.

Además la potencia demandada al transformador de rebaje 33/13.2 kV 2.5 MVA, de dicha subestación, está alcanzando valores cercanos a su potencia nominal.

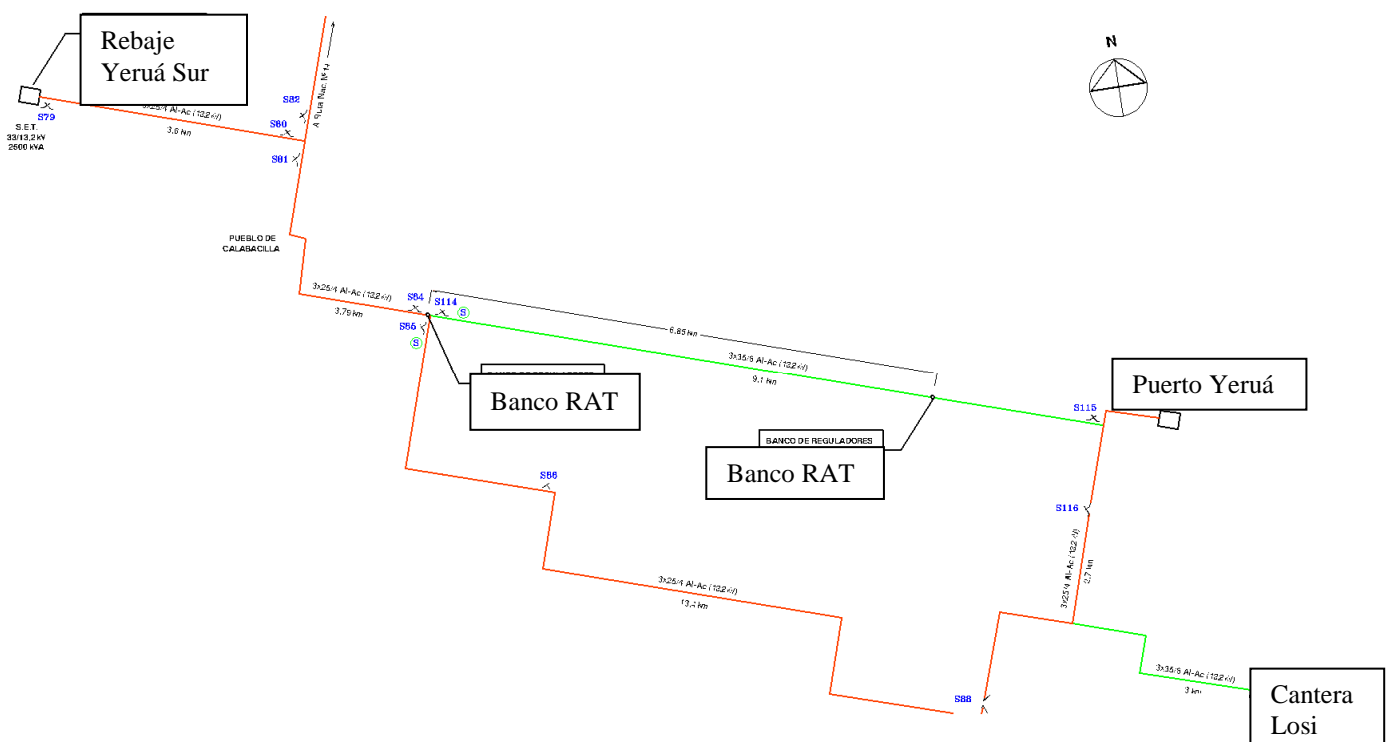
Debido a la evolución de las curvas de demanda energética en la zona descrita, las actuales instalaciones alcanzarían su máximo técnico en el mediano y corto plazo.

Las principales demandas a abastecer en el corto y largo plazo, son básicamente una gran cantera de piedras ubicada en la zona, una futura fabrica de galletitas, y algunos aserraderos que han crecido en los últimos años, lo que trae aparejado un incremento de energía a consumir.

A esto hay que agregarle que la zona se está desarrollando, tanto demográficamente como turísticamente, debido a que hace unos años atrás se ha pavimentado su acceso potenciando el crecimiento de la zona.

3.1 Estudio Preliminar – Análisis de la demanda

Para el estudio preliminar de la situación se recurrió a información sobre la demanda brindada por la Cooperativa Eléctrica de Concordia.

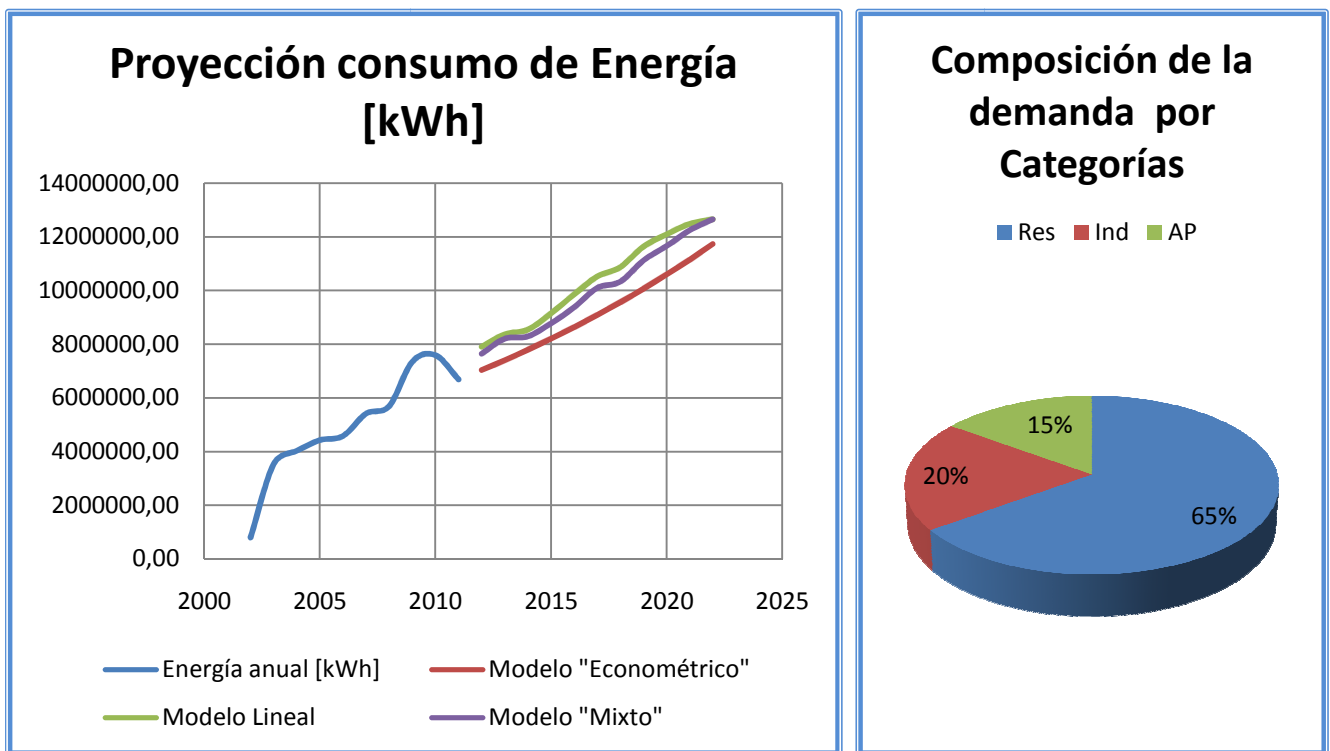


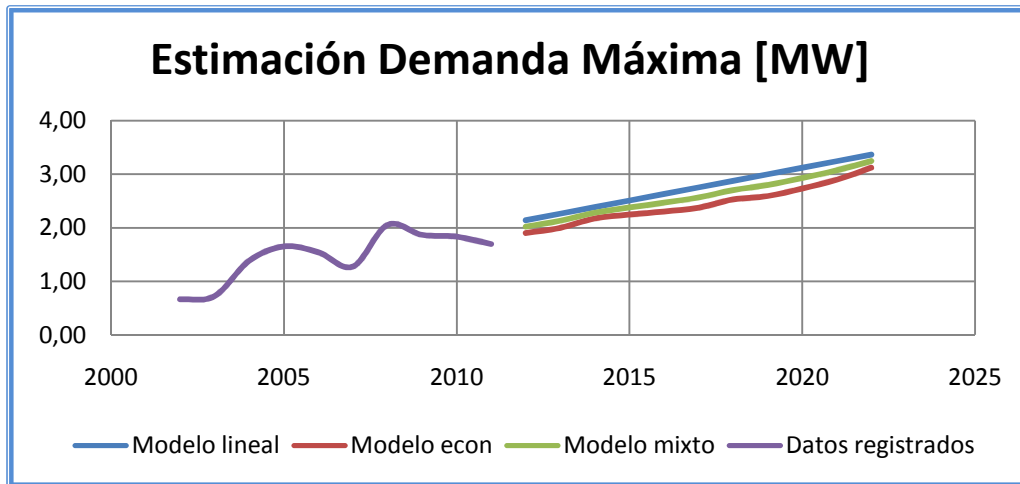
Se tomó como referencia el análisis de la demanda realizado por la empresa a fines del año 2011, donde se tuvieron en cuenta factores de crecimiento económico y demográfico, que relacionados con las mediciones de potencia y energía registradas en los últimos años permitieron estimar el consumo energético a futuro.

En particular se tuvieron en cuenta las mediciones y proyecciones tanto de potencia como energía de la Subestación Transformadora de Rebaje Rural -Yerúa Sur y la evolución del consumo de una conexión en particular de mucha relevancia como lo es la Cantera de Puerto Yerúa, administrada por la empresa Luis Losi S.A.

En cada uno de los casos se plantearon tres escenarios posibles, teniendo en cuenta distintos modelos que contemplan las distintas variantes que se puedan presentar en el consumo energético. Como extremo superior tenemos el caso más optimista, que supone un crecimiento económico sostenido, y como extremo inferior el caso menos optimista, donde se contempla una desaceleración económica pasando a depender el consumo casi exclusivamente del crecimiento vegetativo de la población.

3.2 Análisis de Subestación Transformadora de Rebaje Rural -Yerúa Sur





Modelo "Económico"					Modelo Lineal					Modelo "Mixto"				
	Pot Max	Pot media	Fc	Energía anual [kWh]		Pot Max	Pot media	Fc	Energía anual [kWh]		Pot Max	Pot media	Fc	Energía anual [kWh]
2000					2000					2000				
2001					2001					2001				
2002	0,66	0,27	0,42	791118,00	2002	0,66	0,27	0,42	791118,00	2002	0,66	0,27	0,42	791118,00
2003	0,72	0,40	0,56	3523814,00	2003	0,72	0,40	0,56	3523814,00	2003	0,72	0,40	0,56	3523814,00
2004	1,38	0,46	0,33	4023080,00	2004	1,38	0,46	0,33	4023080,00	2004	1,38	0,46	0,33	4023080,00
2005	1,65	0,50	0,31	4419511,00	2005	1,65	0,50	0,31	4419511,00	2005	1,65	0,50	0,31	4419511,00
2006	1,54	0,52	0,34	4576160,50	2006	1,54	0,52	0,34	4576160,50	2006	1,54	0,52	0,34	4576160,50
2007	1,27	0,62	0,49	5407483,00	2007	1,27	0,62	0,49	5407483,00	2007	1,27	0,62	0,49	5407483,00
2008	2,05	0,65	0,32	5691267,71	2008	2,05	0,65	0,32	5691267,71	2008	2,05	0,65	0,32	5691267,71
2009	1,86	0,84	0,45	7344394,50	2009	1,86	0,84	0,45	7344394,50	2009	1,86	0,84	0,45	7344394,50
2010	1,83	0,87	0,47	7587931,50	2010	1,83	0,87	0,47	7587931,50	2010	1,83	0,87	0,47	7587931,50
2011	1,69	0,92	0,54	6681777,30	2011	1,69	0,92	0,54	6681777,30	2011	1,69	0,92	0,54	6681777,30
2012	1,90	0,80	0,42	7032436,97	2012	2,14	0,90	0,42	7897859,19	2012	2,07	0,87	0,42	7644695,82
2013	2,00	0,84	0,42	7401499,27	2013	2,26	0,95	0,42	8363701,35	2013	2,22	0,94	0,42	8205844,90
2014	2,17	0,89	0,41	7789929,95	2014	2,38	0,97	0,41	8536116,38	2014	2,32	0,95	0,41	8292748,04
2015	2,25	0,94	0,42	8198745,47	2015	2,51	1,04	0,42	9143286,78	2015	2,41	1,00	0,42	8774956,95
2016	2,30	0,99	0,43	8629015,63	2016	2,63	1,12	0,43	9845807,31	2016	2,50	1,07	0,43	9371942,13
2017	2,38	1,04	0,44	9081866,37	2017	2,75	1,20	0,44	10519331,13	2017	2,64	1,15	0,44	10093548,07
2018	2,53	1,09	0,43	9558482,72	2018	2,88	1,24	0,43	10865267,40	2018	2,73	1,18	0,43	10332644,73
2019	2,59	1,15	0,44	10060111,90	2019	3,00	1,33	0,44	11630809,87	2019	2,87	1,27	0,44	11117721,08
2020	2,73	1,21	0,44	10588066,57	2020	3,12	1,38	0,44	12089077,05	2020	3,01	1,33	0,44	11655944,09
2021	2,90	1,27	0,44	11143728,30	2021	3,24	1,42	0,44	12476968,64	2021	3,18	1,40	0,44	12241453,49
2022	3,12	1,34	0,43	11728551,16	2022	3,37	1,44	0,43	12650847,27	2022	3,37	1,44	0,43	12650847,27

En función de los valores indicados en las tablas presentadas anteriormente, se procede a analizar el alcance de las instalaciones existentes para la demanda futura prevista. De dicho análisis se podrá deducir que obras o modificaciones serán necesarias para satisfacer la demanda en las condiciones necesarias para brindar un servicio de calidad y sin acortar la vida útil de las existentes.

Dado que los datos presentados en las tablas corresponden a potencia activa, para estimar la potencia aparente demandada a las instalaciones, principalmente al transformador, se aplicará un factor de potencia global de 0.84

Se debe tener en cuenta que en las instalaciones de transmisión y distribución de la energía eléctrica siempre se debe disponer de un factor de reserva, de forma tal de garantizar el suministro ante alguna eventualidad, por lo tanto llegar al 100% de la capacidad de las instalaciones debe ser tomado como un caso extremo.

A continuación se describen los factores y parámetros relativos a las condiciones de explotación y alcance de las capacidades del equipamiento disponible.

Estos parámetros son:

- Factor de reserva: es el cociente entre la potencia nominal instalada y la Potencia máxima demandada en un instante determinado.

Es evidente que la potencia instalada debe ser en alguna medida mayor que la demanda máxima por dos razones fundamentales:

1. La potencia máxima anual se conoce de manera estimativa, tanto en lo que concierne a su magnitud como en el momento en que se produce.
2. La probabilidad de avería durante las horas en que se produce esa demanda máxima es un factor variable dentro de márgenes reducidos.

$$F_r = \frac{P_{instalada}}{P_{m\acute{a}x}}$$

- Factor de utilización: Es el cociente entre la energía transmitida durante un año y la energía que hubiese transmitido de haber funcionado todo el año a su potencia máxima nominal. Es un parámetro relativo a la vida útil del equipamiento, sobre todo en transformadores.

$$F_u = \frac{E_{anual}}{P_{nom} * 8760 \text{ horas}}$$

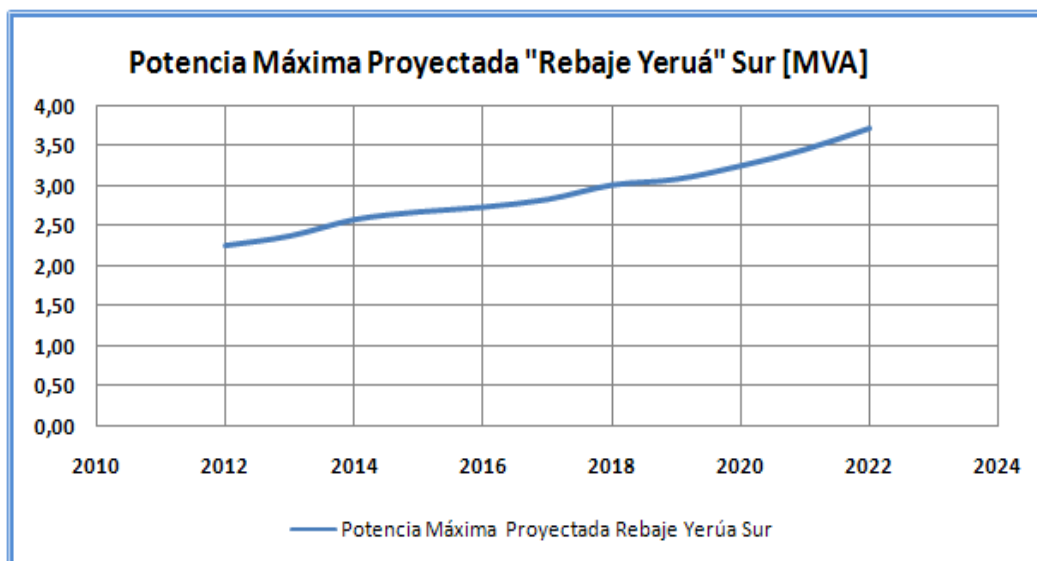
- Horas de utilización anual: Se define como el número de horas que debería funcionar una instalación a su potencia máxima para transmitir la cantidad de energía anual.

$$H_u = \frac{E_{anual}}{P_{nom}}$$

Consideraremos en primera instancia el alcance y la capacidad de las instalaciones en el rebaje “Yerúa Sur” existente, determinados principalmente por el transformador de sub-transmisión 33/13.8 kV – 2.5 MVA.

1er Caso – Mínimo Crecimiento

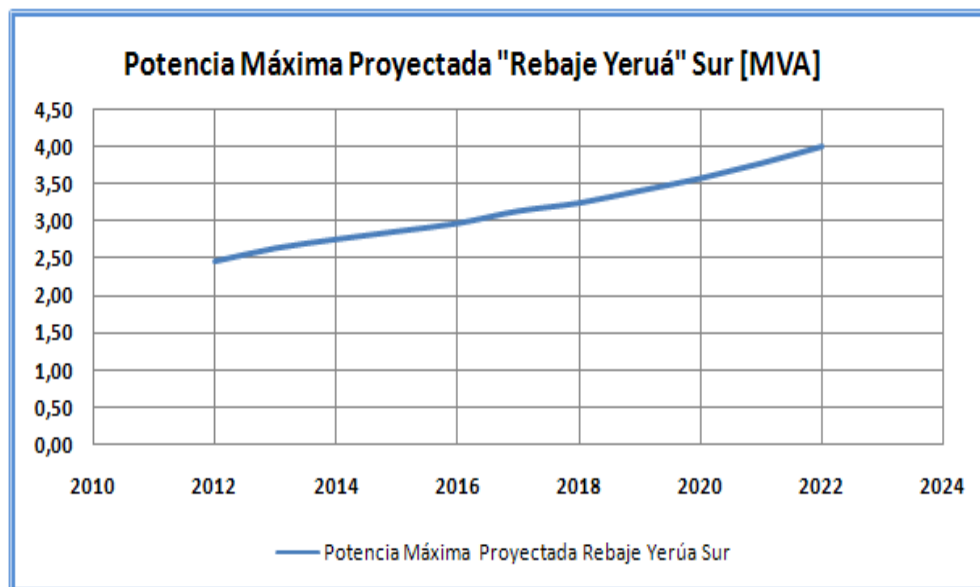
Potencia Máxima Proyectada Rebaje Yerúa Sur (MVA)	
Año	Potencia Max
2012	2,26
2013	2,38
2014	2,58
2015	2,68
2016	2,74
2017	2,83
2018	3,01
2019	3,08
2020	3,25
2021	3,45
2022	3,71



Rebaje Yerúa Sur							
Potencia Nominal			2,5				
Año	Pmax [MVA]	Pmed [MW]	Energía [kWh]	F. reserva	Sobrecarga	F. utilización	Horas de utilización anual
2002	0,73	0,27	791118	3,41	0	0,108	316,45
2003	0,80	0,4	3523814	3,13	0	0,16	1409,53
2004	1,53	0,46	4023080	1,63	0	0,184	1609,23
2005	1,83	0,5	4419511	1,36	0	0,2	1767,80
2006	1,71	0,52	4576160,5	1,46	0	0,208	1830,46
2007	1,41	0,62	5407483	1,77	0	0,248	2162,99
2008	2,28	0,65	5691267,71	1,10	0	0,26	2276,51
2009	2,07	0,84	7344394,5	1,21	0	0,336	2937,76
2010	2,03	0,87	7587931,5	1,23	0	0,348	3035,17
2011	1,88	0,92	6681777,3	1,33	0	0,368	2672,71
2012	2,26	0,8	7008000	1,11	0	0,32	2803,2
2013	2,38	0,84	7358400	1,05	0	0,336	2943,36
2014	2,58	0,89	7796400	0,97	3%	0,356	3118,56
2015	2,68	0,94	8234400	0,93	7%	0,376	3293,76
2016	2,74	0,99	8672400	0,91	10%	0,396	3468,96
2017	2,83	1,04	9110400	0,88	13%	0,416	3644,16
2018	3,01	1,09	9548400	0,83	20%	0,436	3819,36
2019	3,08	1,15	10074000	0,81	23%	0,46	4029,6
2020	3,25	1,21	10599600	0,77	30%	0,484	4239,84
2021	3,45	1,27	11125200	0,72	38%	0,508	4450,08
2022	3,71	1,34	11738400	0,67	49%	0,536	4695,36

2do Caso – Crecimiento moderado

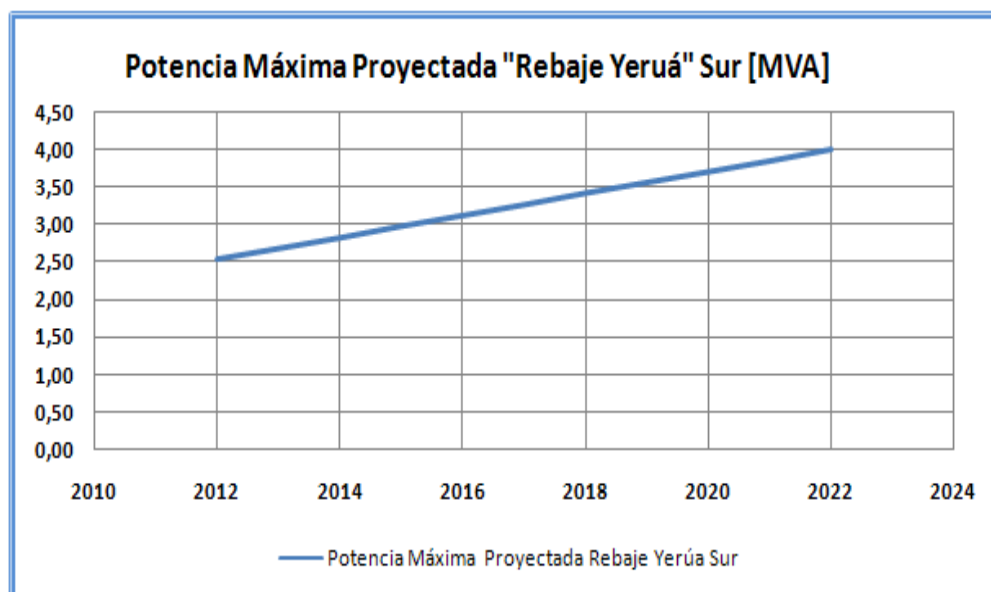
Potencia Máxima Proyectada Rebaje Yerúa Sur (MVA)	
Año	Potencia Max
2012	2,46
2013	2,64
2014	2,76
2015	2,87
2016	2,98
2017	3,14
2018	3,25
2019	3,42
2020	3,58
2021	3,79
2022	4,01



Rebaje Yerúa Sur							
Potencia Nominal			2,5				
Año	Pmax [MVA]	Pmed [MW]	Energía [kWh]	F. reserva	Sobrecarga	F. utilización	Horas de utilización anual
2002	0,73	0,27	791118	3,41	0	0,108	316,45
2003	0,80	0,4	3523814	3,13	0	0,16	1409,53
2004	1,53	0,46	4023080	1,63	0	0,184	1609,23
2005	1,83	0,5	4419511	1,36	0	0,2	1767,80
2006	1,71	0,52	4576160,5	1,46	0	0,208	1830,46
2007	1,41	0,62	5407483	1,77	0	0,248	2162,99
2008	2,28	0,65	5691267,71	1,10	0	0,26	2276,51
2009	2,07	0,84	7344394,5	1,21	0	0,336	2937,76
2010	2,03	0,87	7587931,5	1,23	0	0,348	3035,17
2011	1,88	0,92	6681777,3	1,33	0	0,368	2672,71
2012	2,46	0,87	7621200	1,01	0	0,348	3048,48
2013	2,64	0,94	8234400	0,95	6%	0,376	3293,76
2014	2,76	0,95	8322000	0,91	10%	0,38	3328,8
2015	2,87	1	8760000	0,87	15%	0,4	3504
2016	2,98	1,07	9373200	0,84	19%	0,428	3749,28
2017	3,14	1,15	10074000	0,80	26%	0,46	4029,6
2018	3,25	1,18	10336800	0,77	30%	0,472	4134,72
2019	3,42	1,27	11125200	0,73	37%	0,508	4450,08
2020	3,58	1,33	11650800	0,70	43%	0,532	4660,32
2021	3,79	1,4	12264000	0,66	51%	0,56	4905,6
2022	4,01	1,44	12614400	0,62	60%	0,576	5045,76

3er Caso – Máximo crecimiento

Potencia Máxima Proyectada Rebaje Yerúa Sur (MVA)	
Año	Potencia Max
2012	2,55
2013	2,69
2014	2,83
2015	2,99
2016	3,13
2017	3,27
2018	3,43
2019	3,57
2020	3,71
2021	3,86
2022	4,01



Rebaje Yerúa Sur							
Potencia Nominal			2,5				
Año	Pmax [MVA]	Pmed [MW]	Energía [kWh]	F. reserva	Sobrecarga	F. utilización	Horas de utilización anual
2002	0,73	0,27	791118	3,41	0	0,108	316,45
2003	0,80	0,4	3523814	3,13	0	0,16	1409,53
2004	1,53	0,46	4023080	1,63	0	0,184	1609,23
2005	1,83	0,5	4419511	1,36	0	0,2	1767,80
2006	1,71	0,52	4576160,5	1,46	0	0,208	1830,46
2007	1,41	0,62	5407483	1,77	0	0,248	2162,99
2008	2,28	0,65	5691267,71	1,10	0	0,26	2276,51
2009	2,07	0,84	7344394,5	1,21	0	0,336	2937,76
2010	2,03	0,87	7587931,5	1,23	0	0,348	3035,17
2011	1,88	0,92	6681777,3	1,33	0	0,368	2672,71
2012	2,55	0,9	7884000	0,98	2%	0,36	3153,6
2013	2,69	0,95	8322000	0,93	8%	0,38	3328,8
2014	2,83	0,97	8497200	0,88	13%	0,388	3398,88
2015	2,99	1,04	9110400	0,84	20%	0,416	3644,16
2016	3,13	1,12	9811200	0,80	25%	0,448	3924,48
2017	3,27	1,2	10512000	0,76	31%	0,48	4204,8
2018	3,43	1,24	10862400	0,73	37%	0,496	4344,96
2019	3,57	1,33	11650800	0,70	43%	0,532	4660,32
2020	3,71	1,38	12088800	0,67	49%	0,552	4835,52
2021	3,86	1,42	12439200	0,65	54%	0,568	4975,68
2022	4,01	1,44	12614400	0,62	60%	0,576	5045,76

De las tablas y gráficos presentados anteriormente se puede deducir que, en el mejor de los casos, el transformador estaría operando en condiciones de sobrecarga temporal a partir del año 2014. Si bien en este caso el valor de sobrecarga es bajo (alrededor de un 3%) y se presenta en intervalos de tiempo de corta duración, también podría presentarse el caso más desfavorable donde el transformador estaría operando con sobrecargas ya desde el año 2012 (2%) y para el mismo período del primer caso, año 2014, el valor de sobrecarga alcanzaría un 13 % presentando también valores de sobrecarga menores durante un lapso de tiempo mayor.

Como sabemos las sobrecargas que tienen lugar durante la operación, producen acortamiento de la vida útil de la máquina por elevación de las temperaturas que aceleran su envejecimiento. Los transformadores pueden ser cargados más allá de los valores nominales, con un envejecimiento equivalente admisible al previsto por su diseñador.

Consecuencias de las sobrecargas en general

Los efectos a tener presente en general son los siguientes:

- Las temperaturas en bobinados, puentes, líderes y aislación será elevada, pudiendo llegar a valores inaceptables con deterioros acumulables.
- La densidad del flujo de dispersión en el núcleo aumenta, elevando los valores de las corrientes parásitas, calentando partes metálicas.
- Como la temperatura cambia, la humedad en el interior de la aislación celulósica, su relación con el aceite puede cambiar, así como también los gases en el aceite aislante.
- Bushings, cambiadores de taps, transformadores de corriente serán expuestos a elevadas sollicitaciones fuera de los márgenes de diseño.
- Las consecuencias, los riesgos prematuros asociados, se incrementan con el valor de las corrientes de las sobrecargas.

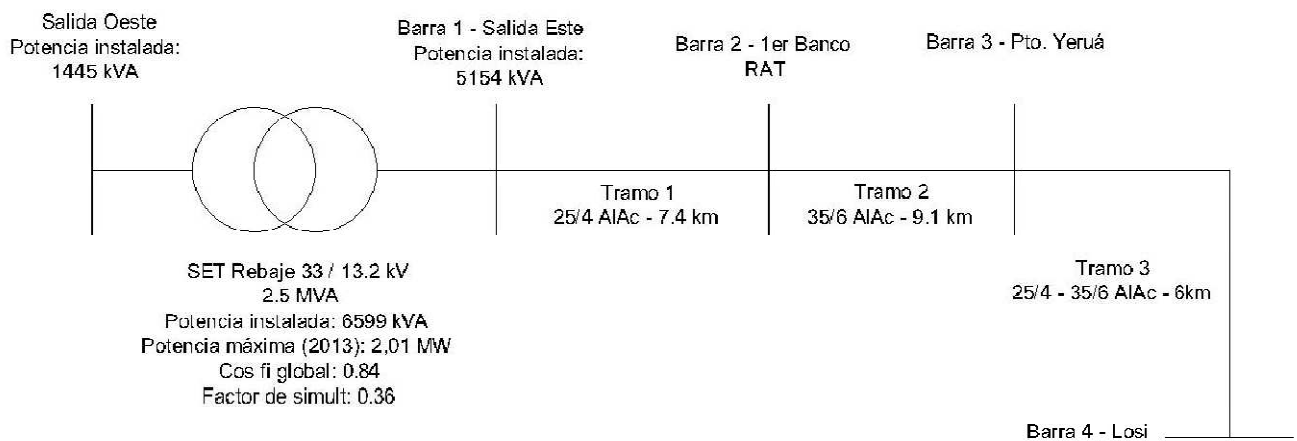
Por lo tanto se deberá prever la repotenciación de la SET de rebaje “Yerúa Sur” o bien, aliviar la carga de la misma con la instalación de una nueva SET que absorba parte de la demanda, y de manera más eficiente. De lo contrario se pone en riesgo la continuidad del servicio en toda la zona, afectando a muchos usuarios residenciales e importantes industrias.

3.3 Consideraciones respecto a la caída de tensión

A continuación se analizará el comportamiento, en cuanto a caída de tensión, de la línea aérea de 13,2 kV que vincula la SET de rebaje mencionada con los principales puntos de consumo (Puerto Yerúa y canteras). Como en el caso anterior se proyectará la demanda a futuro según los valores ya obtenidos y se analizará el comportamiento de la línea ante tal incremento de carga.

Para el análisis dividiremos la línea en tres tramos, y asociaremos a cada extremo de tramo una barra donde supondremos concentrada la demanda correspondiente a la región recorrida por el tramo. Entonces analizaremos la caída de tensión para cada tramo, y la tensión resultante en cada una de las cuatro barras de nuestro sistema en estudio. Se tendrán en cuenta, lógicamente, los reguladores automáticos de tensión intercalados en el segundo tramo de la línea.

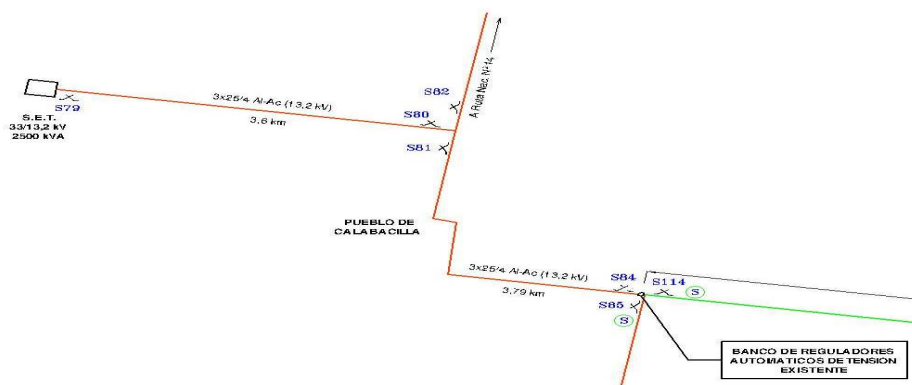
Unifilar para cálculo de caída de tensión



Tramo 1: Desde SET de rebaje sur hasta 1er banco de reguladores.

Conductor: 25/4 AlAc.

Longitud del tramo: 7.5 km aprox.



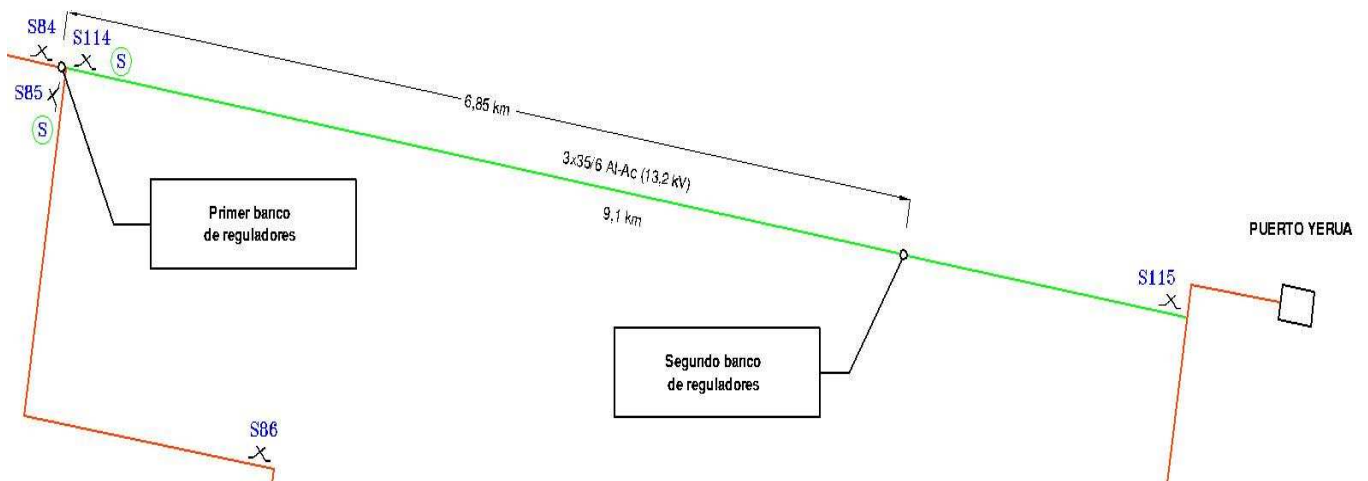
Tramo 1 - Rebaje - 1er Banco RAT		Año	Pmáx [MW]	Inom [A]	Caída [V]	Tensión Barra 2 (s/r)	Caída %	Tensión +10% RAT
Tensión[kV] Tap +5%	13,86	2012	1,493	74,1	1188,1	12671,9	4,00	13860,0
Tensión Nom. Sist. [kV]	13,2	2013	1,619	80,4	1288,7	12571,3	4,76	13828,4
Longitud aprox. [km]	7,39	2014	1,745	86,6	1389,0	12471,0	5,52	13718,1
Sección [mm ²]	25//4	2015	1,871	92,9	1489,3	12370,7	6,28	13607,8
Corriente nominal [A]	125	2016	1,997	99,1	1589,6	12270,4	7,04	13497,5
RL [Ohm/km]	1,2	2017	2,123	105,4	1689,9	12170,1	7,80	13387,2
Temp. Amb. [°C]	20	2018	2,249	111,7	1790,1	12069,9	8,56	13276,8
XL [Ohm / km]	0,4	2019	2,375	117,9	1890,4	11969,6	9,32	13166,5
		2020	2,501	124,2	1990,7	11869,3	10,08	13056,2
		2021	2,627	130,4	2091,0	11769,0	10,84	12945,9
		2022	2,753	136,7	2191,3	11668,7	11,60	12835,5

Verificación caída de tensión Tramo 1

Tramo 2: Desde banco RAT 1 hasta Puerto Yeruá.

Conductor: 35/6 AlAc.

Longitud del tramo: 9.1 km aprox.



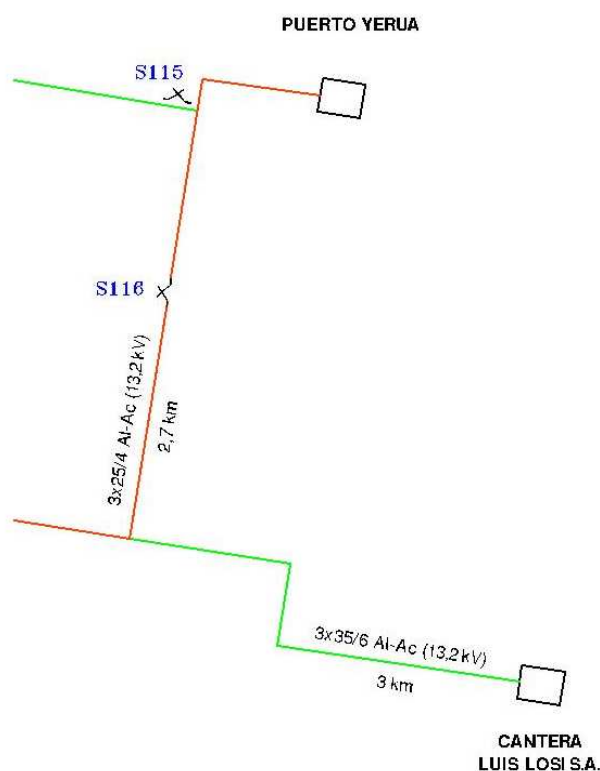
Tramo 2 - Barra 2 1er RAT - Barra 3 Pto. Yerúa		Año	Pmáx [MW]	Inom [A]	Caída [V]	Tensión Barra 3 (s/r)	Caída %	Tensión +10% RAT
Tensión[kV]	13,2	2012	1,09	54,10	788,3	13071,7	0,97	13860,00
Longitud aprox. [km]	9,1	2013	1,227	61,06	889,6	12938,8	1,98	13860,00
Sección [mm ²]	35//6	2014	1,299	65,16	949,4	12768,7	3,27	13860,00
Corriente nominal [A]	145	2015	1,371	69,33	1010,2	12597,6	4,56	13857,41
R f(T) [Ohm/km]	0,835	2016	1,443	73,57	1071,9	12425,6	5,87	13668,15
Temp. Amb. [°C]	25	2017	1,515	77,88	1134,7	12252,5	7,18	13477,76
XL [Ohm / km]	0,4	2018	1,587	82,25	1198,5	12078,4	8,50	13286,22
		2019	1,659	86,71	1263,3	11903,2	9,82	13093,51
		2020	1,731	91,23	1329,3	11726,9	11,16	12899,60
		2021	1,803	95,84	1396,4	11549,5	12,50	12704,44
		2022	1,875	100,52	1464,6	11370,9	13,86	12508,02

Verificación caída de tensión Tramo 2

Tramo 3: desde Puerto Yerúa hasta zona de canteras.

Conductor: 25/4 AlAc (2.7 km) – 35/6 (3 km).

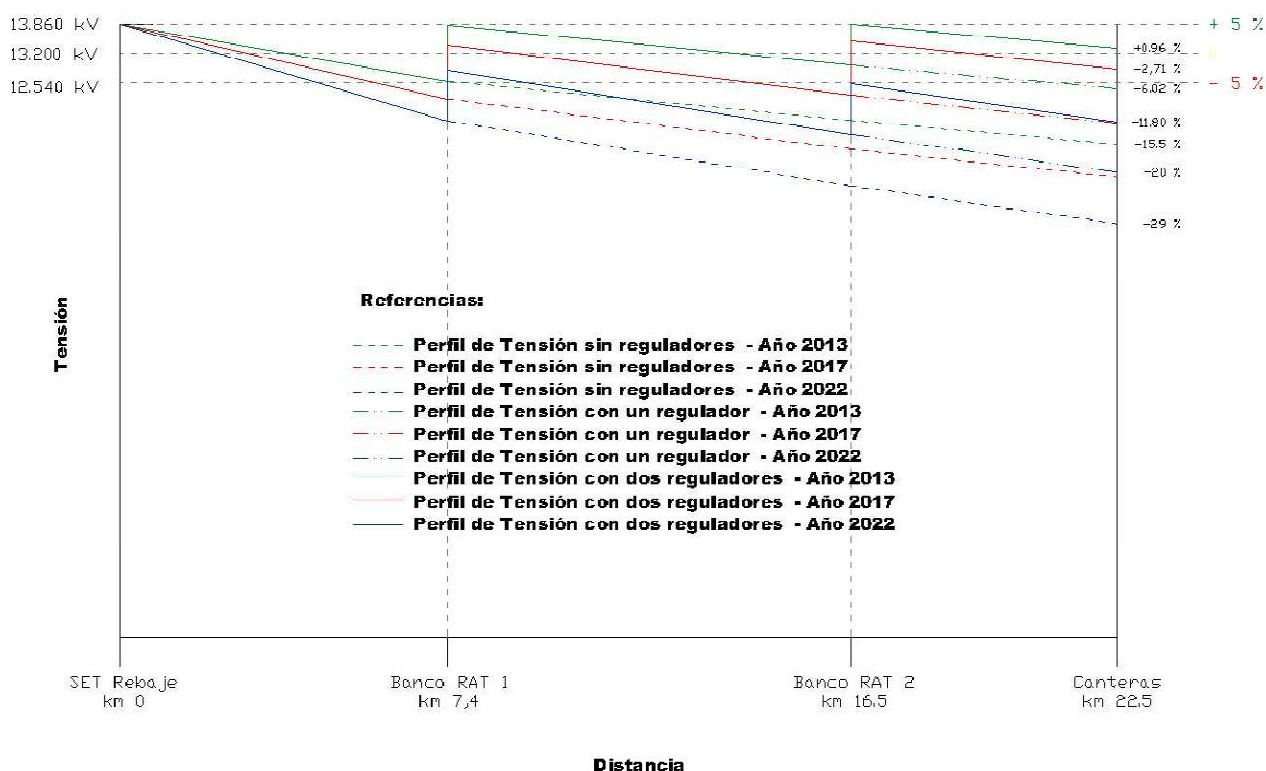
Longitud del tramo: 5.7 km aprox.



Tramo 3 - Pto. Yerúa - Barra 4 Canteras		Año	Pmáx [MW]	Inom [A]	Caída [V]	Tensión Barra 4	Caída %
Tensión Nom. Sist. [kV]	13,2	2012	0,89	44,19	499,8	13360,2	-1,21
Longitud aprox. [km]	6	2013	0,95	47,17	533,5	13326,5	-0,96
Sección [mm ²]	25//4 - 35//6	2014	0,98	48,66	550,4	13309,6	-0,83
Corriente nominal [A]	125	2015	1,01	50,15	567,3	13290,1	-0,68
RL [Ohm/km]	1,0175	2016	1,05	52,86	598,0	13070,2	0,98
Temp. Amb. [°C]	20	2017	1,1	56,16	635,3	12842,5	2,71
XL [Ohm / km]	0,4	2018	1,14	59,04	667,9	12618,3	4,41
		2019	1,18	62,02	701,5	12392,0	6,12
		2020	1,24	66,15	748,2	12151,3	7,94
		2021	1,3	70,41	796,5	11907,9	9,79
		2022	1,39	76,47	865,0	11643,0	11,80

Verificación caída de tensión Tramo 3

Evolución de la caída de tensión estimada en línea troncal de 13,2 kV - Puerto Yerúa 2013 - 2017 - 2022

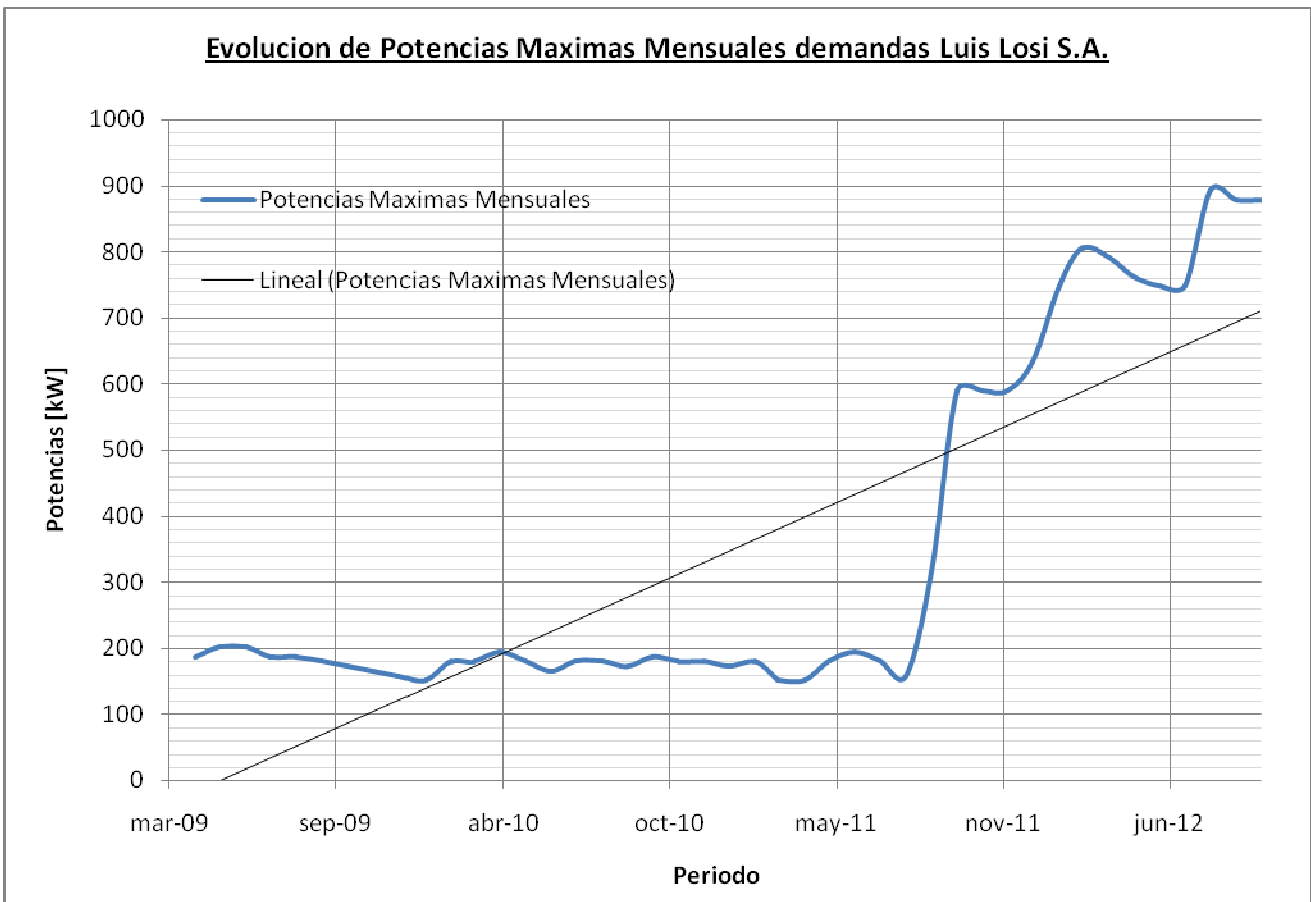
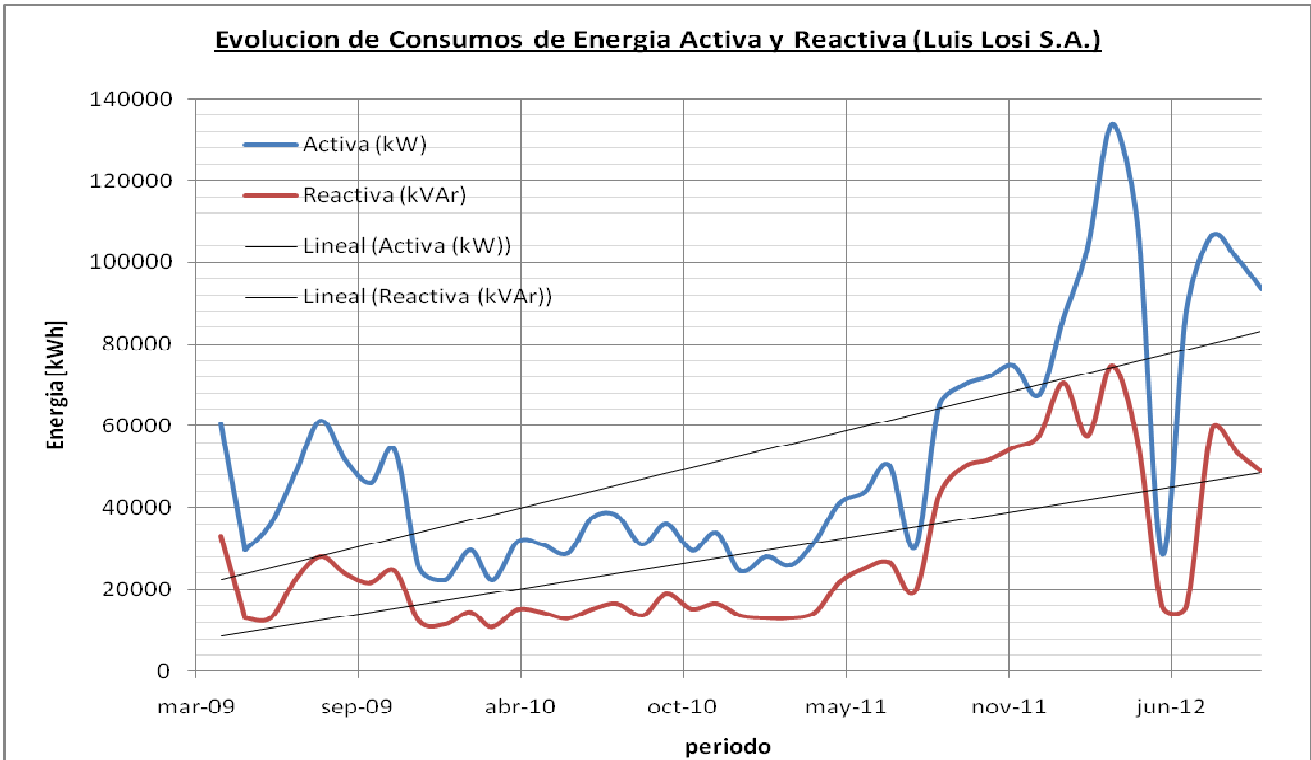


3.4 Análisis de Demanda de Cantera Puerto Yerúa (Luis Losi S.A)

Consumos Mensuales de Energía Activa y Reactiva				
Per.	Activa (kWh)	Reactiva (kVArh)	Δ Activa (kWh)	Δ Reactiva (kVArh)
oct-12	93600	48960	-7200	-4320
sep-12	100800	53280	-5760	-5760
ago-12	106560	59040	18240	43200
jul-12	88320	15840	59520	0
jun-12	28800	15840	-80640	-40320
may-12	109440	56160	-24480	-18720
abr-12	133920	74880	30240	17280
mar-12	103680	57600	17280	-12960
feb-12	86400	70560	18720	12960
ene-12	67680	57600	-7200	2880
dic-11	74880	54720	2880	2880
nov-11	72000	51840	1955	1755
oct-11	70045	50085	5045	6885
sep-11	65000	43200	34760	23760
ago-11	30240	19440	-20160	-7200
jul-11	50400	26640	6480	1440
jun-11	43920	25200	2880	3600
may-11	41040	21600	9360	7200
abr-11	31680	14400	5760	1440
mar-11	25920	12960	-2160	0
feb-11	28080	12960	3600	-720
ene-11	24480	13680	-9360	-2880
dic-10	33840	16560	4320	1440
nov-10	29520	15120	-6480	-3600
oct-10	36000	18720	5040	5040
sep-10	30960	13680	-7200	-2880
ago-10	38160	16560	720	1440
jul-10	37440	15120	8640	2160
jun-10	28800	12960	-2160	-1440
may-10	30960	14400	-720	-720
abr-10	31680	15120	9360	4320
mar-10	22320	10800	-7200	-3600
feb-10	29520	14400	7200	2880
ene-10	22320	11520	-2880	-720
dic-09	25200	12240	-28800	-12240
nov-09	54000	24480	7920	2880
oct-09	46080	21600	-5760	-2160
sep-09	51840	23760	-9360	-4320
ago-09	61200	28080	12960	5760
jul-09	48240	22320	12240	9360
jun-09	36000	12960	6480	0
may-09	29520	12960	0	0
may-09	29520	12960	-30960	-20160
abr-09	60480	33120		
Incremento Promedio Mensual de Energía (kWh)			770,2	368,4
			Activa	Reactiva

Registro Mensual de Potencias (kW)					
Per.	H. Punta	F. Punta	Nocturno	Máxima	Incremento
oct-12	43	878	274	878	0
sep-12	72	878	288	878	-15
ago-12	43	893	274	893	144
jul-12	43	749	749	749	0
jun-12	43	749	115	749	-14
may-12	173	763	288	763	-29
abr-12	43	792	230	792	-14
mar-12	43	806	144	806	57
feb-12	43	749	144	749	115
ene-12	43	634	144	634	44
dic-11	43	590	43	590	0
nov-11	43	590	43	590	0
oct-11	58	590	43	590	273
sep-11	65	317	29	317	159
ago-11	151	151	158	158	-22
jul-11	173	180	180	180	-14
jun-11	65	194	166	194	14
may-11	180	180	151	180	29
abr-11	43	151	130	151	0
mar-11	43	151	36	151	0
mar-11	43	151	36	151	-29
feb-11	43	180	36	180	7
ene-11	43	173	36	173	-7
dic-10	43	180	43	180	0
nov-10	36	180	29	180	-7
oct-10	36	187	36	187	14
sep-10	43	173	29	173	-7
ago-10	43	180	36	180	0
jul-10	43	180	29	180	14
jun-10	36	166	22	166	-14
may-10	29	180	22	180	-14
abr-10	36	194	29	194	14
mar-10	158	180	29	180	0
feb-10	137	180	36	180	29
ene-10	36	151	43	151	-7
dic-09	151	158	158	158	-8
nov-09	158	158	166	166	-7
oct-09	151	173	158	173	-7
sep-09	158	180	158	180	-7
ago-09	173	187	173	187	0
jul-09	180	187	180	187	-15
jun-09	43	202	173	202	0
may-09	36	202	29	202	15
abr-09	36	187	29	187	
Incremento promedio de Potencia Mensual (kW)					16,1

Máxima potencia demandada 2012: 893 kW



3.5 Conclusiones

Revisando los resultados obtenidos, se puede concluir que:

- El transformador de rebaje se encuentra trabajando en niveles de potencia cercanos a su nominal, y a corto plazo trabajará en sobrecarga aumentando su probabilidad de falla, lo que implicaría un corte de suministro prolongado dado que es la única alimentación para la zona, dicha SET no cuenta con un trafo de reserva ni con la posibilidad de realizar un anillo en 13,2 kV que sea capaz de brindar un servicio de calidad.
- La línea troncal en 13,2 kV, principalmente su primer tramo de 25/4 mm² de sección, en unos años debería transportar una corriente superior a su máxima admisible y presentaría considerables caídas de tensión en los extremos de la línea. El caso analizado corresponde al transformador funcionando con su TAP en +5 y ambos bancos reguladores automáticos de tensión funcionando correctamente con su máxima regulación, si alguno de los bancos de RAT saliera de servicio o bien la tensión nominal del sistema cayera por debajo de la nominal, del lado de 33 kV, la situación sería mucho más desfavorable aún.
- Con el objetivo de mejorar la calidad del servicio y garantizar su continuidad, posibilitando el potencial desarrollo demográfico, industrial y turístico de la zona, es sumamente necesario plantear una nueva alternativa para abastecer la creciente demanda energética en la zona.

4. El Proyecto

4.1 Solución propuesta

Como alternativa se propone la construcción de la subestación de rebaje “Puerto Yeruá” de 33/13,2 kV y 5 MVA de potencia nominal, próxima a la localidad de Puerto Yeruá, vinculada al sistema de la cooperativa eléctrica a través de una nueva línea aérea en 33 kV.

De esta manera se aliviaría la carga del “Rebaje Sur” y la línea existente, ya que la nueva SET de rebaje “Puerto Yeruá” abastecería toda la demanda de la localidad y alrededores, incluyendo canteras e industrias zonales. Además se prevé vincular ambos sistemas, el actual y el futuro, con el fin de tener respaldo en caso de contingencia evitando salidas de servicio prolongadas que puedan afectar considerablemente a los usuarios.

4.2 Objetivos

Incrementar la cantidad de energía y potencia a suministrar en la zona, aumentar el grado de confiabilidad del suministro, facilitar las tareas de mantenimiento correctivo y preventivo, aliviar las condiciones de carga de las instalaciones existentes, satisfacer la demanda a mediana y corto plazo y por último y más importante cumplir con las crecientes necesidades del usuario.

4.3 Alcances y Limitaciones

Se prevé cubrir las necesidades de la demanda dentro de los próximos 30 años, con una calidad de servicio de acuerdo a los requerimientos del ente regulador de la Energía Eléctrica.

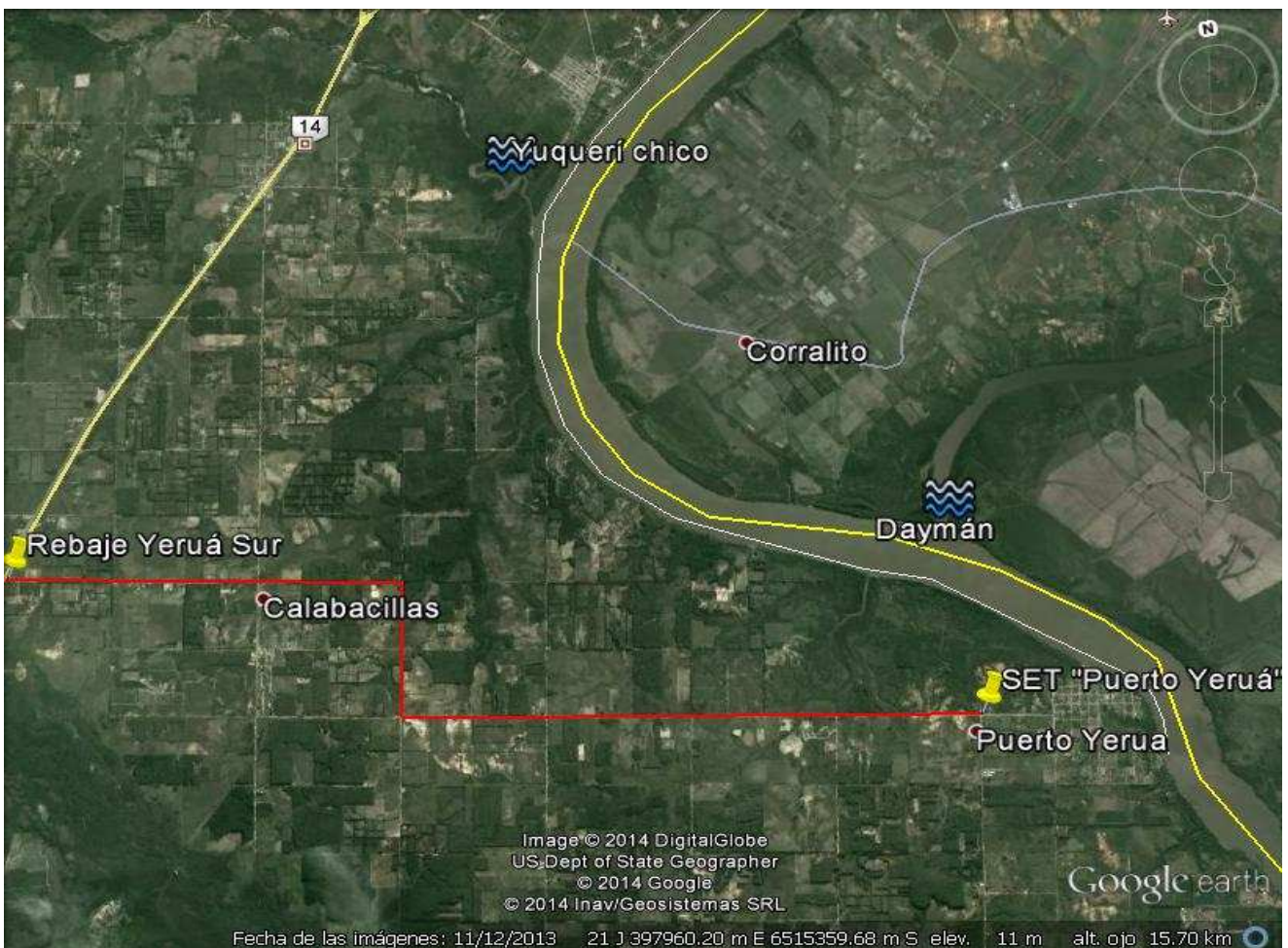
El proyecto contempla el estudio previo de la problemática existente en la zona de Puerto Yerúa, empezando con la realización de un estudio de carga completo y detallado de las distintas cargas eléctricas conectadas y a conectar, para así determinar las dimensiones y especificaciones de los materiales a utilizar, en base a las normas de la Asociación electrotécnica Argentina (A.E.A) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (I.E.C.). Por tal motivo, cualquier modificación deberá ser efectuada bajo dichas normas.

La responsabilidad de la correcta ejecución del proyecto, en lo que se refiere a la parte eléctrica será del Departamento encargado del proyecto eléctrico, quienes en todo momento velaran por el estricto seguimiento y cumplimiento de las normas especificadas según las normas afines.

Teniendo como limitante un incremento de demanda superior al calculado en base a las estudios realizados, lo que disminuirá el horizonte del proyecto.

4.4 Ubicación de las Obras

Las obras tendrán lugar en la zona de Puerto Yerúa, comenzando en la ruta 14 a la altura del km 250 y finalizando en el camino de acceso a Puerto Yerúa, aproximadamente 2 km antes de llegar a dicha localidad.



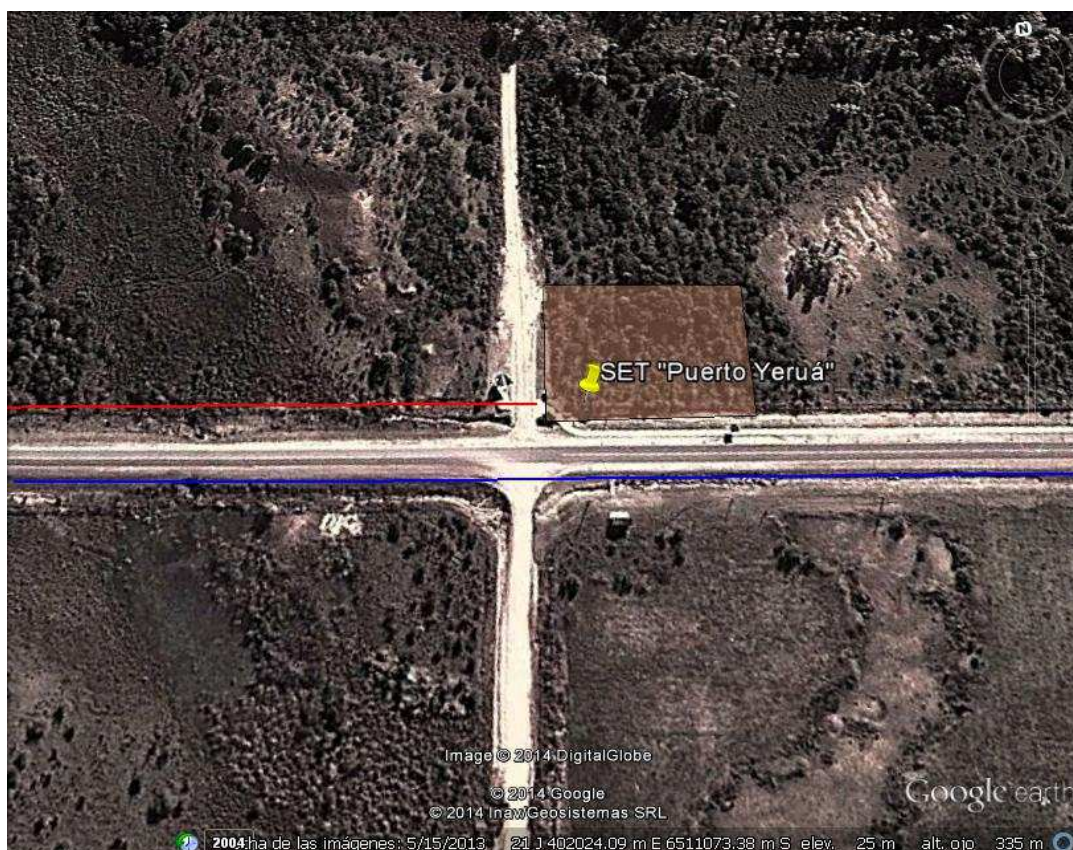
4.5 Estudios y Criterios de elección del sitio

En general, para proyectos de infraestructura de Servicios Públicos como el que nos ocupa, el sitio de implantación del mismo se encuentra condicionado al entorno próximo a la zona a servir.

En consecuencia y teniendo en cuenta los objetivos del proyecto, para la elección del sitio se han considerado los siguientes criterios:

- La existencia de accesos y caminos con buenas condiciones de transitabilidad, que permitan acceder al emplazamiento en todas las etapas del proyecto. El sitio presenta muy buena infraestructura vial y abundancia de caminos.
- El aprovechamiento de infraestructura existente en el sitio que posibilite la incorporación de mínima infraestructura de transporte y distribución (del nuevo proyecto), evitando la necesidad de futuros proyectos asociados con los objetivos del presente.
- La compatibilidad de la obra con las actividades socioeconómicas y de uso del suelo de las tierras directamente afectadas y de sus colindantes (previendo además, el aprovechamiento de los caminos empleados para el desarrollo de las mismas).
- Aspectos topográficos del área, con la finalidad de evitar zonas con pendientes pronunciadas. En general el sitio presenta pendientes suaves, con baja presencia de pendientes medianas. Se deberá realizar el estudio de planialtimetría de la traza de la línea.-

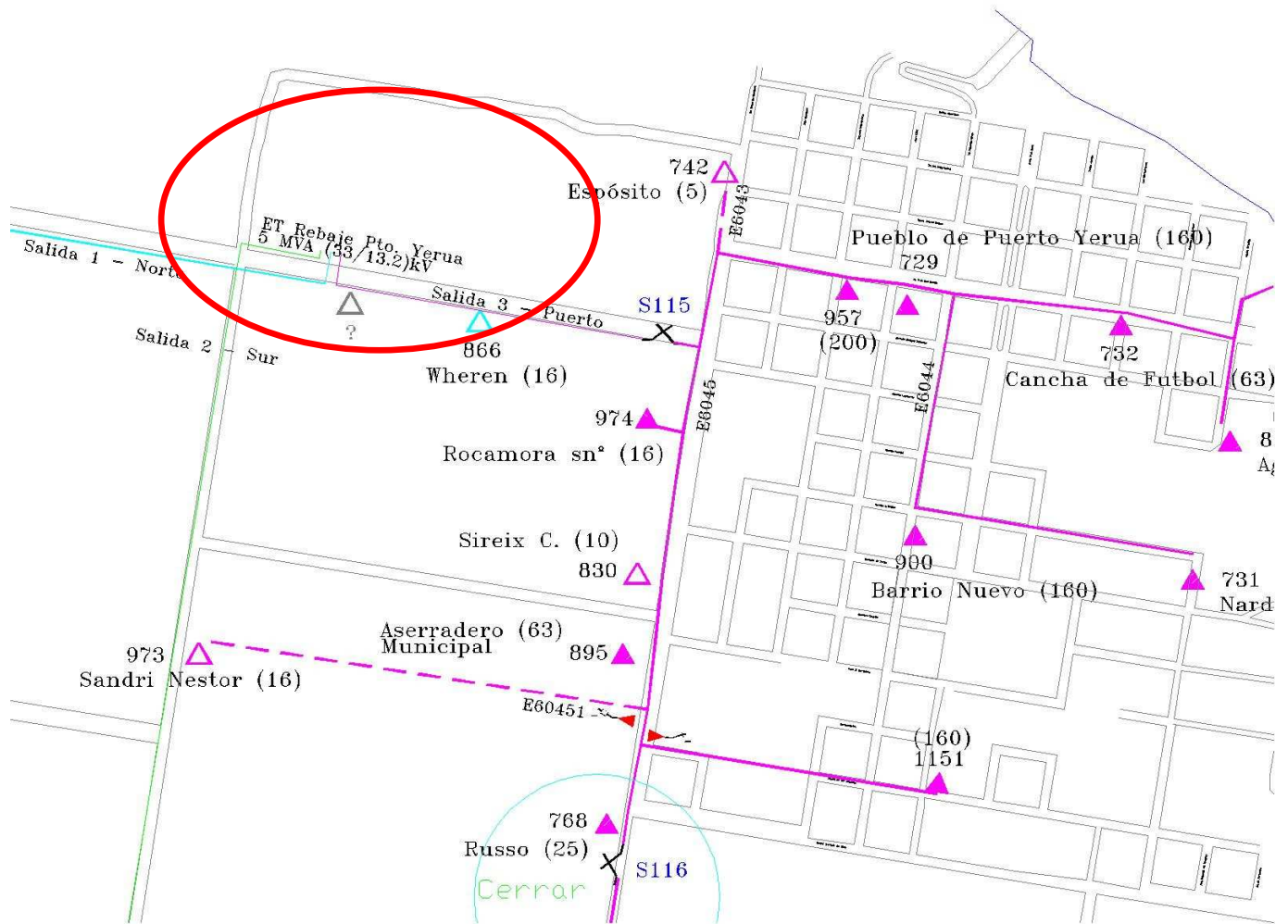
Para la selección de la traza de proyecto, se ha trabajado en el análisis de diversas alternativas, utilizando además de los criterios mencionados, otras características particulares de cada opción.



4.6 Replanteo de la Red de media Tensión

Una vez localizada la Subestación, se propone el replanteo de la red de MT en 13,2 kV existente de manera tal que la SET “Puerto Yerúa” abastezca las demandas indicadas a continuación.

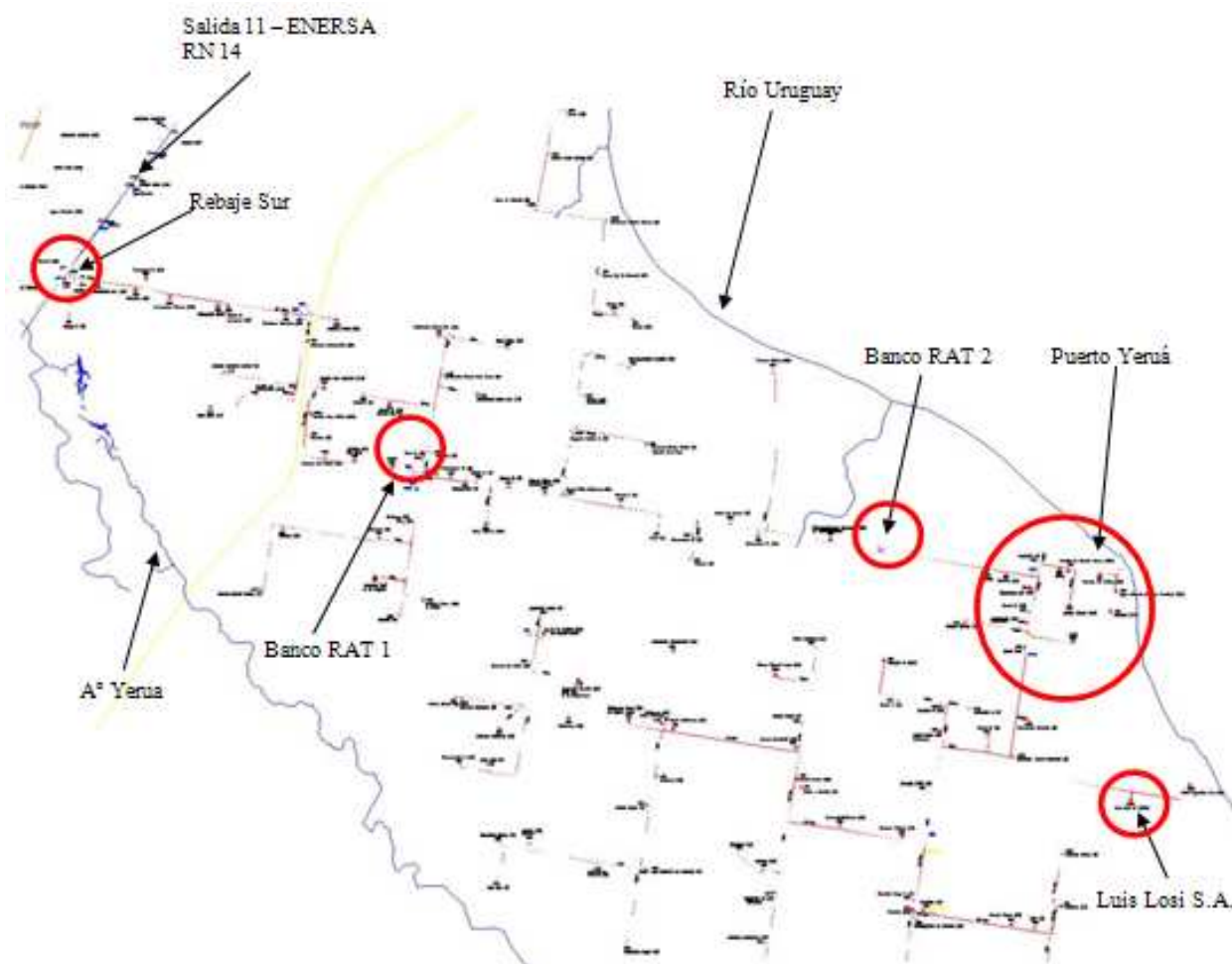
La nueva subestación contará, en principio, con tres salidas en 13,2 kV.



Referencias

- Salida 1 – ET “Puerto Yerúa”
- Salida 2 – ET “Puerto Yerúa”
- Salida 3 – ET “Puerto Yerúa”
- ▲ Subestaciones de distribución
- - - Línea monofásica

4.6.1 Salida "Este" – Rebaje Sur. Configuración actual



Potencia instalada en Salida "Este"

Nro.SET	kVA	DIRECCIÓN	DERIVACION
919	16	Gato Rojo (Calabacilla)	E602
790	16	Antonios Blanc S.A. (Calabacilla)	E603
802	5	Ramírez (Calabacilla)	E603
901	10	Díaz Vélez (Calabacilla)	E603
955	5	Sosa Miguel (de 4 bocas al Norte)	E603
1128	5	Anthonioz Blanc Luis Cesar	E603
824	63	Senes Carlos (Calabacilla)	E6031
842	5	Culpian (Calabacilla)	E6031
992	10	Antonioz Blanc (Cuatro bocas al Norte)	E6032
721	5	Rezanovich (Camino a P. Yerúa)	E604
723	5	Leiva (Camino a Puerto Yerúa)	E604
724	16	H. Hernández (Camino a P. Yerúa)	E604
729	160	Pueblo Puerto Yerúa	E604
730	16	Sansó- Villa Baleares (Camino a Puerto Yerúa)	E604
732	63	Cancha de Fútbol (Puerto Yerúa)	E604

800	5	Russo Emilio (Camino a Puerto Yerúa)	E604
814	5	Alegre Eduardo (Camino a Puerto Yerúa)	E604
840	5	Rodriguez (Camino a Puerto Yerúa)	E604
866	16	Wehren (Puerto Yerúa)	E604
878	150	Agua Mineral (Puerto Paraíso)	E604
940	5	Sansó Juan (Puerto Yerúa)	E604
957	200	Av. San Martín S/n (Puerto Yerúa)	E604
963	5	Cutro de Torres (Camino a Puerto Yerúa)	E604
988	63	Tobani Silvia Quinta Maria Elena (Calabacilla)	E604
997	25	Valsangiacomo Fernando (Camino a Puerto Yerúa, pasando Arre)	E604
1195	50	A° Paseo público acceso Pto. Yerúa	E604
722	10	Nuñez, Santaolalla (Sansó al Norte)	E6041
857	16	Serra - Campo El Abuelo (Sansó al Norte)	E6041
876	10	Serra (Sansó al Norte)	E6041
1082	5	Gutierrez Fulvia Norma	E6041
1194	5	Liand Pedro Emilio (Pto. Yerúa)	E6041
1204	5	Segovia, Ruben	E6041
1216	5	Sosa Omar Gabriel	E6041
798	5	Kemerés -Santa Olalla (Sansó al Norte)-Apicola Don Pepe	E60411
735	10	Segovia Carlos Daniel (Sansó al Norte)	E60412
858	5	Marba (Sansó al Norte)	E60413
929	10	Marba (Sansó al Norte)	E60413
956	10	Texano Pintos (Camino a Pto Yerúa)	E6042
742	5	Espósito (Puerto Yerúa)	E6043
731	100	Nardini (Puerto Yerúa)	E6044
900	160	Barrio Nuevo (Puerto Yerúa)	E6044
768	25	Russo (Zona Puerto Yerúa)	E6045
830	10	Sireyx Cándido (Puerto Yerúa)	E6045
895	63	Aserradero Municipal (Pto. Yerua)	E6045
974	16	Rocamora s/N° (Puerto Yerúa)	E6045
1151	160	Capilla de Los Juesuitas y Av. Gral. Roca	E6045
973	16	Sandri Nestor (Puerto Yerúa)	E60451
1127	1000	Losi Luis SA (Pto. Yerua)	E60452
1131	5	Souchetti, Rodolfo	E60452
1136	40	Sulf Argentina S.A.	E60452
756	5	E. Hernández (Camino a P. Yerúa)	E6046
854	5	Wehren (Camino a Puerto Yerúa)	E6046
1051	160	Marycitrus S.A. (Camino a Pto. Yerua)	E6047
832	10	Bechara (Calabacilla)	E605
822	63	Matheron (Empaque)	E606
1167	16	Matheron	E606
744	5	Mac Rae (Puerto Yerúa)	E607
764	5	Horta Jorge (Bruno Hnos -Zona Puerto Yerúa)	E607
765	16	Laffite (Zona Puerto Yerúa)	E607

856	10	Gonzalez Marta (Puerto Yeruá)	E607
991	10	Malleret (Col. Yerua)	E607
1184	5	Lafourcade Roberto	E607
748	5	Ana Malleret Roggers (Zona Puerto Yeruá)	E6072
969	10	Grigolato Jorge (Zona Puerto Yeruá)	E6073
720	10	Petit Yolanda (Luego del arrebatocapa)	E608
753	5	Salviú Oscar (Puerto Yeruá)	E608
1083	16	Flores Miguel Angel	E6081
881	5	Larocca Juan (Puerto Yeruá)	E609
886	10	Román (Puerto Yeruá)	E609
911	16	Móndolo (Puerto Yeruá)	E609
960	40	Robinson Ernesto (STIVANELO) (Pto. Yerua).	E609
961	10	Maschio Laureano (Puerto Yeruá)	E609
962	5	Barbieri Atilio (Puerto Yeruá)	E609
734	5	Eloy Sireyx (Zona Puerto Yeruá)	E610
868	10	Escuela N°56 (Zona Puerto Yeruá)	E610
1076	5	Schvindt, Victor Reinaldo (Pto. Yeruá)	E610
745	5	Sireyx (Camino a Nueva Escocia)	E6101
862	100	Otaegui E. (Camino a N. Escocia)	E6101
891	25	Otaegui Enrique (Camino a Nueva Escocia)	E6101
971	40	Crisel Rosa (Zona Puerto Yeruá)	E6101
972	5	Petraglia Alfredo (Zona Puerto Yeruá)	E61011
813	10	Budot José (Camino a N. Escocia)	E611
976	10	Champonier de Boudot (Camino a Nueva Escocia)	E611
977	5	Crisel de Barbieri (Camino a Nueva Escocia)	E611
978	10	Crisel Alfredo (Camino a Nueva Escocia)	E611
733	5	Nieto Lorenzo (Camino a Nueva Escocia)	E6111
804	5	Simeone- Barbieri Marcelo (Camino a N. Escocia)	E6111
1129	5	Regner de Krenz, Gladys	E6111
979	10	Boudot José (Zona Puerto Yeruá)	E6112
980	10	Crisel José (Zona Puerto Yeruá)	E6112
887	10	Sandri Ernesto (Camino a Nueva Escocia)	E612
906	5	O´Hendry Ricardo (Camino a la Rosada)	E612
831	40	Bechara Jose (Quinta La Capilla-Calabacilla)	E613
942	100	Brio Las Tablitas (Calabacillas)	E614
964	5	Queiruga Diego (Calabacilla)	E615
958	5	Robin Néstor (Sansó al sur pto Yeruá)	E616
1210	5	Larocca Jorge Salvador	E616
966	25	Larocca Salvador (Calabacilla)	E617
894	5	Malvasio (Zona Calabacilla)	E618
989	10	Gerona (Calabacilla)	E618
1172	5	Gomez, Hector Claudio	E618
1101	63	Michel, Pablo (E. Calabacillas)	E619
959	10	Sacomandi Alberto (Sansó al Sur Pto Yeruá)	E620

1148	5	Heis, José Juan	E620
1140	63	IGFO S.A. (Q. La Esperanza)	E621
1171	5	Benitez, Roberto Javier	E622
717	25	Martinez, Eduardo (E. Grande- Col Yerua)	SALIDA ESTE
725	16	Masut (Calabacilla)	SALIDA ESTE
726	25	Crisel Carlos (Puerto Yerúa)	SALIDA ESTE
727	5	Nieto y Boudot (Puerto Yerúa)	SALIDA ESTE
736	5	Ponce Julio César (R 14 Camino a Calabacilla)	SALIDA ESTE
737	16	Maschio (La Rosada)	SALIDA ESTE
752	40	Clovis Matherón (Puerto Yerúa)	SALIDA ESTE
758	16	Bertoni Hnos. (Calabacilla)	SALIDA ESTE
767	16	Mousques Carlos (Camino a Calabacilla)	SALIDA ESTE
779	16	Valerio .Cit Ayuí (Camino a Puerto Yerúa)	SALIDA ESTE
780	315	Pueblo Calabacilla	SALIDA ESTE
788	25	Cosme Rombolá (Puerto Yerúa)	SALIDA ESTE
791	63	Citrícola Calabacilla	SALIDA ESTE
803	5	Maurino (Calabacilla)	SALIDA ESTE
817	5	Ruta 14 Marini (Camino a Calabacilla)	SALIDA ESTE
833	25	Dumont Brikman (Puerto Yerúa)	SALIDA ESTE
850	5	Miño (La Rosada)	SALIDA ESTE
859	100	Aserradero Burna (Camino a Calabacilla)	SALIDA ESTE
860	5	Maschio Jorge Irineo (Camino a Nueva Escocia)	SALIDA ESTE
909	200	Colugnati (Camino a Calabacilla)	SALIDA ESTE
910	10	Mirta Binitti- Aracama (Camino a Calabacilla)	SALIDA ESTE
914	16	Caminal (Puerto Yerúa)	SALIDA ESTE
916	16	Cancha de futbol (Calabacilla)	SALIDA ESTE
933	63	Móndolo (Camino a Calabacilla)	SALIDA ESTE
965	25	Squerzo de Solís (Calabacilla)	SALIDA ESTE
967	16	Matheron (Calabacilla)	SALIDA ESTE
968	25	Matheron Juan "El Retiro"(Calabacilla)	SALIDA ESTE
970	16	Romero Nelson (Zona Puerto Yerúa)	SALIDA ESTE
975	63	Maschio (Camino a Nueva Escocia)	SALIDA ESTE
981	63	Granja Hogar (Zona Puerto Yerúa)	SALIDA ESTE
982	5	Benitez (4 Bocas al sur)	SALIDA ESTE
984	10	Nojek (4 Bocas al oeste)	SALIDA ESTE
1058	5	Corthey, Carlos (Pto. Yerúa)	SALIDA ESTE
1078	160	Canale Dora Hilda (Calabacilla)	SALIDA ESTE
1141	40	IMPREGSA S.A.	SALIDA ESTE

Cantidad de subestaciones 140

Potencia instalada total 5154 kVA

Potencia Pico estimada 1,5 MW

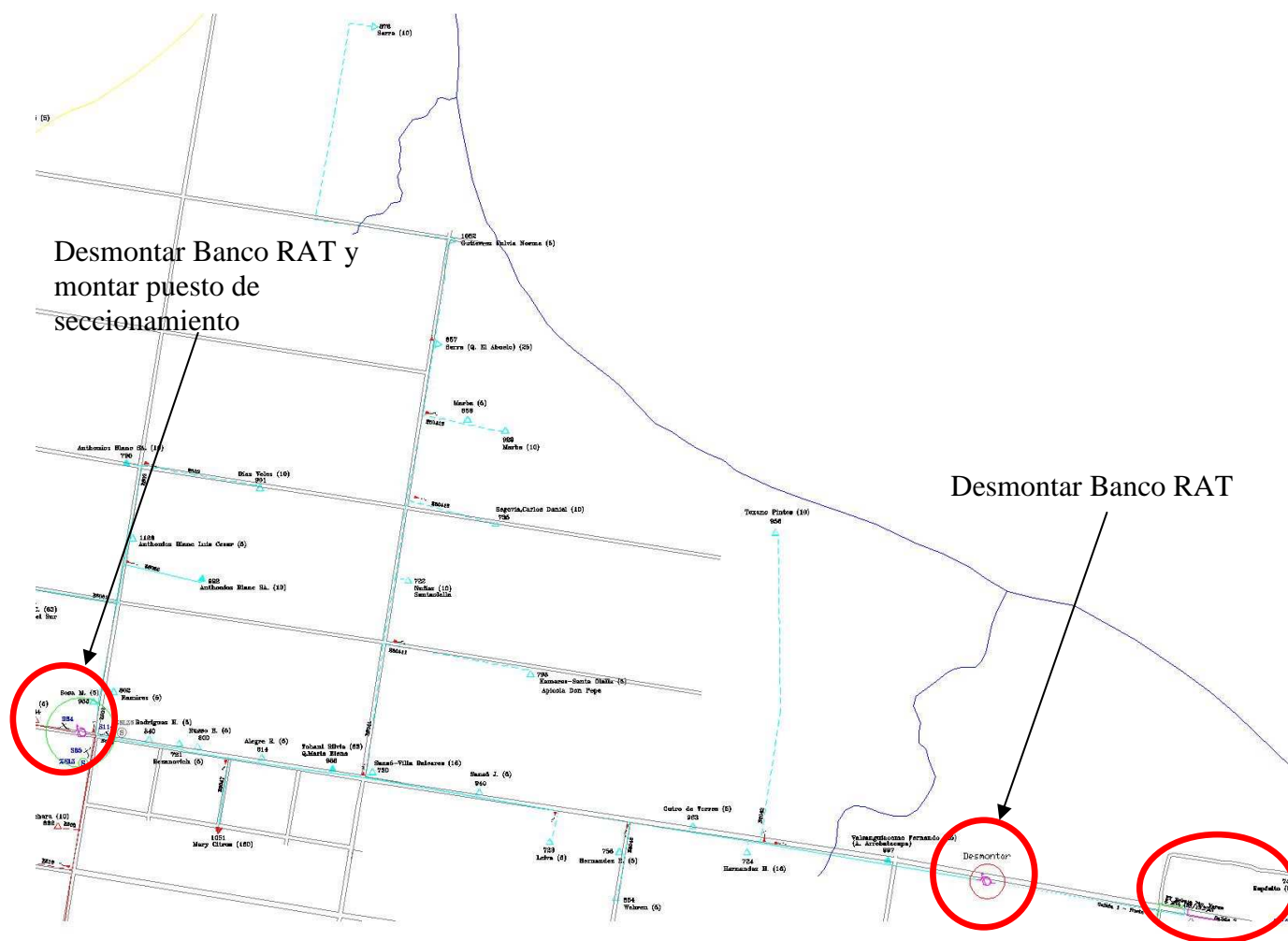
4.6.2 Salidas asociadas a la SET

4.6.2.1 Salida 1 – “Norte”

Se vinculará a la línea de MT aérea existente frente al predio de la subestación, en la estructura más próxima a través de los elementos correspondientes para una transición aérea subterránea (herrajes, terminales, descargadores, seccionadores) Esta estructura será compartida con la Salida Nº3.

Comprenderá el tramo desde la subestación, saliendo de la misma de manera subterránea, realizándose la transición aérea subterránea sobre vereda sur, continuando en la línea aérea existente paralela a la ruta hasta la intersección de los actuales alimentadores E604 y E603, allí se deberá montar un seccionador tripolar que operará en condición normal abierto. En este punto la línea se deriva hacia el Norte.

También será desmontado el banco de reguladores automáticos de tensión (RAT 2).



Potencia a conectar en Salida 1

<i>Nro.SET</i>	<i>kVA</i>	<i>DIRECCIÓN</i>	<i>DERIVACION</i>
722	10	Nuñez, Santaolalla (Sansó al Norte)	E6041
857	16	Serra - Campo El Abuelo (Sansó al Norte)	E6041
876	10	Serra (Sansó al Norte)	E6041
1082	5	Gutierrez Fulvia Norma	E6041
1194	5	Liand Pedro Emilio (Pto. Yeruá)	E6041
1204	5	Segovia, Ruben	E6041
1216	5	Sosa Omar Gabriel	E6041
798	5	Kemerés -Santa Olalla (Sansó al Norte)-Apicola Don Pepe	E60411
735	10	Segovia Carlos Daniel (Sansó al Norte)	E60412
858	5	Marba (Sansó al Norte)	E60413
929	10	Marba (Sansó al Norte)	E60413
956	10	Texano Pintos (Camino a Pto Yeruá)	E6042
756	5	E. Hernández (Camino a P. Yeruá)	E6046
854	5	Wehren (Camino a Puerto Yeruá)	E6046
724	16	H. Hernández (Camino a P. Yeruá)	E604
730	16	Sansó- Villa Baleares (Camino a Puerto Yeruá)	E604
940	5	Sansó Juan (Puerto Yeruá)	E604
963	5	Cutro de Torres (Camino a Puerto Yeruá)	E604
988	63	Tobiani Silvia	E604
814	5	Alegre E.	E604
1051	160	Mary Citrus	E6047
800	5	Russo E.	E604
721	5	Rezanovich	E604
840	5	Rodríguez H.	E604
955	5	Sosa M.	E603
802	5	Ramírez	E603
824	63	Senes C. Fincas del Sur	E6031
842	5	Culpian	E6031
992	10	Anthonioz Blanc SA	E6032
1128	5	Anthonioz Blanc Luis	E603
790	16	Anthonioz Blanc SA	E603
901	10	Díaz Vélez	E603

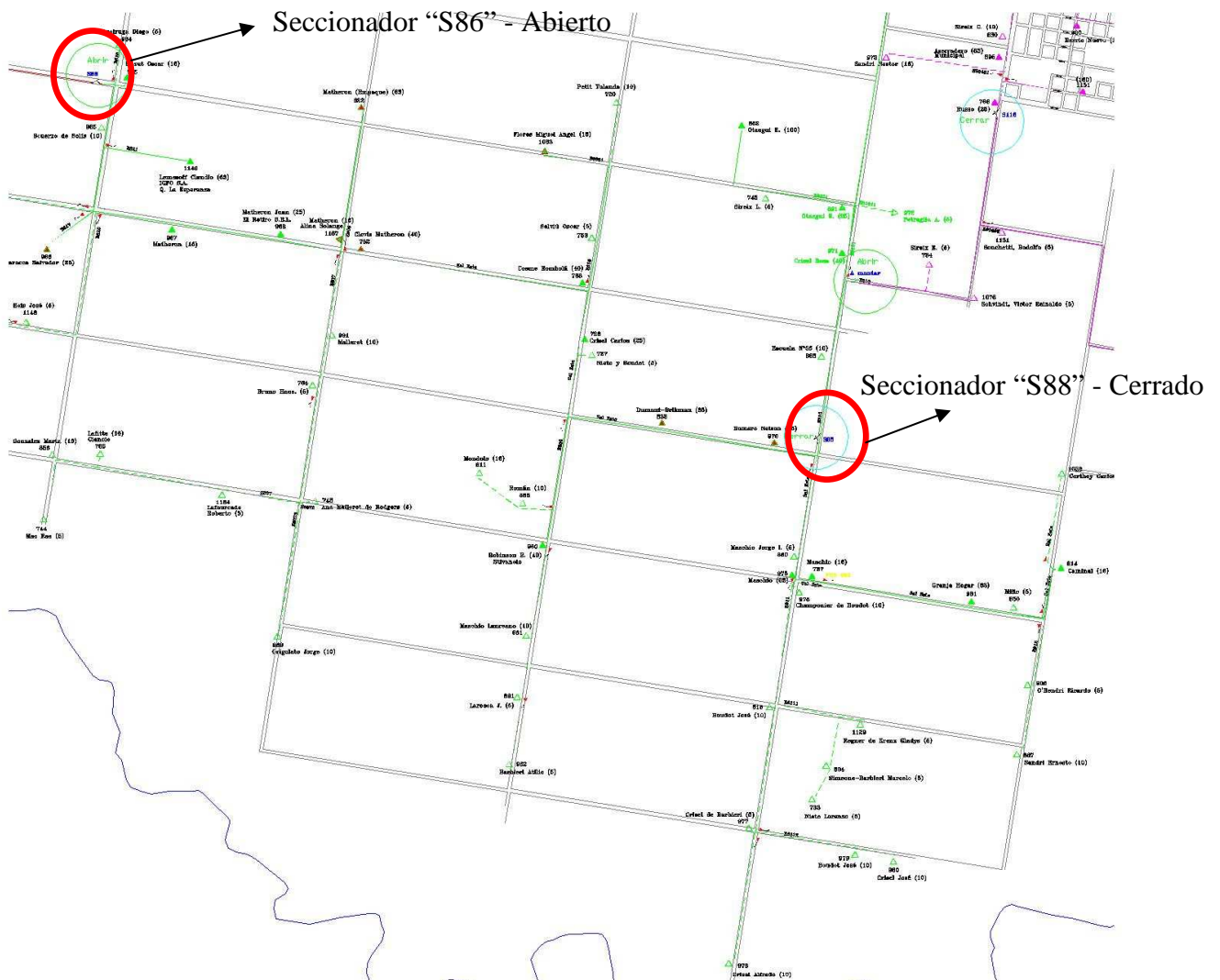
Cantidad de subestaciones 31

Potencia instalada total 547 kVA

Potencia Pico estimada 300 kW

4.6.2.2 Salida 2 – “Sur”

Este alimentador partirá desde la SET de manera subterránea hasta acometer en la estructura a montar sobre vereda sur, cruzando la ruta. En este punto se realizará la transición aérea – subterránea a través de los elementos correspondientes (herrajes, terminales, seccionadores, descargadores), además se deberán tender aproximadamente 2000 metros de línea aérea en 13,2 kV para vincular este punto con la línea existente al sur en el cruce con la derivación “E6101”. Además para su operación, se deberá abrir el seccionador “S86” y cerrar el “S88”.



Potencia a conectar en Salida 2

<i>Nro.SET</i>	<i>kVA</i>	<i>DIRECCIÓN</i>	<i>DERIVACION</i>
822	63	Matheron (Empaque)	E606
1167	16	Matheron	E606
744	5	Mac Rae (Puerto Yerúa)	E607
764	5	Horta Jorge (Bruno Hnos -Zona Puerto Yerúa)	E607
765	16	Laffite (Zona Puerto Yerúa)	E607
856	10	Gonzalez Marta (Puerto Yerúa)	E607
991	10	Malleret (Col. Yerua)	E607
1184	5	Lafourcade Roberto	E607
748	5	Ana Malleret Roggers (Zona Puerto Yerúa)	E6072
969	10	Grigolato Jorge (Zona Puerto Yerúa)	E6073
753	5	Salviú Oscar (Puerto Yerúa)	E608
881	5	Larocca Juan (Puerto Yerúa)	E609
886	10	Román (Puerto Yerúa)	E609
911	16	Móndolo (Puerto Yerúa)	E609
960	40	Robinson Ernesto(STIVANELO) (Pto. Yerua).	E609
961	10	Maschio Laureano (Puerto Yerúa)	E609
962	5	Barbieri Atilio (Puerto Yerúa)	E609
868	10	Escuela N°56 (Zona Puerto Yerúa)	E610
745	5	Sireyx (Camino a Nueva Escocia)	E6101
862	100	Otaegui E. (Camino a N. Escocia)	E6101
891	25	Otaegui Enrique (Camino a Nueva Escocia)	E6101
971	40	Crisel Rosa (Zona Puerto Yerúa)	E6101
972	5	Petraglia Alfredo (Zona Puerto Yerúa)	E61011
813	10	Budot José (Camino a N. Escocia)	E611
976	10	Champonier de Boudot (Camino a Nueva Escocia)	E611
977	5	Crisel de Barbieri (Camino a Nueva Escocia)	E611
978	10	Crisel Alfredo (Camino a Nueva Escocia)	E611
733	5	Nieto Lorenzo (Camino a Nueva Escocia)	E6111
804	5	Simeone- Barbieri Marcelo (Camino a N. Escocia)	E6111
1129	5	Regner de Krenz, Gladys	E6111
979	10	Boudot José(Zona Puerto Yerúa)	E6112
980	10	Crisel José (Zona Puerto Yerúa)	E6112
887	10	Sandri Ernesto (Camino a Nueva Escocia)	E612
906	5	O´Hendry Ricardo (Camino a la Rosada)	E612
964	5	Queiruga Diego (Calabacilla)	E615
958	5	Robin Néstor (Sansó al sur pto Yerúa)	E616
966	25	Larocca Salvador (Calabacilla)	E617
959	10	Sacomandi Alberto (Sansó al Sur Pto Yerúa)	E620
1148	5	Heis, José Juan	E620
1140	63	IGFO S.A. (Q. La Esperanza)	E621
725	16	Masut (Calabacilla)	SALIDA ESTE

726	25	Crisel Carlos (Puerto Yeruá)	SALIDA ESTE
727	5	Nieto y Boudot (Puerto Yeruá)	SALIDA ESTE
737	16	Maschio (La Rosada)	SALIDA ESTE
752	40	Clovis Matherón (Puerto Yeruá)	SALIDA ESTE
788	25	Cosme Rombolá (Puerto Yeruá)	SALIDA ESTE
833	25	Dumont Brikman (Puerto Yeruá)	SALIDA ESTE
850	5	Miño (La Rosada)	SALIDA ESTE
860	5	Maschio Jorge Irineo (Camino a Nueva Escocia)	SALIDA ESTE
914	16	Caminal (Puerto Yeruá)	SALIDA ESTE
965	25	Squerzo de Solís (Calabacilla)	SALIDA ESTE
967	16	Matheron (Calabacilla)	SALIDA ESTE
968	25	Matheron Juan "El Retiro"(Calabacilla)	SALIDA ESTE
970	16	Romero Nelson (Zona Puerto Yeruá)	SALIDA ESTE
975	63	Maschio (Camino a Nueva Escocia)	SALIDA ESTE
981	63	Granja Hogar (Zona Puerto Yeruá)	SALIDA ESTE
1058	5	Corthey, Carlos (Pto. Yeruá)	SALIDA ESTE

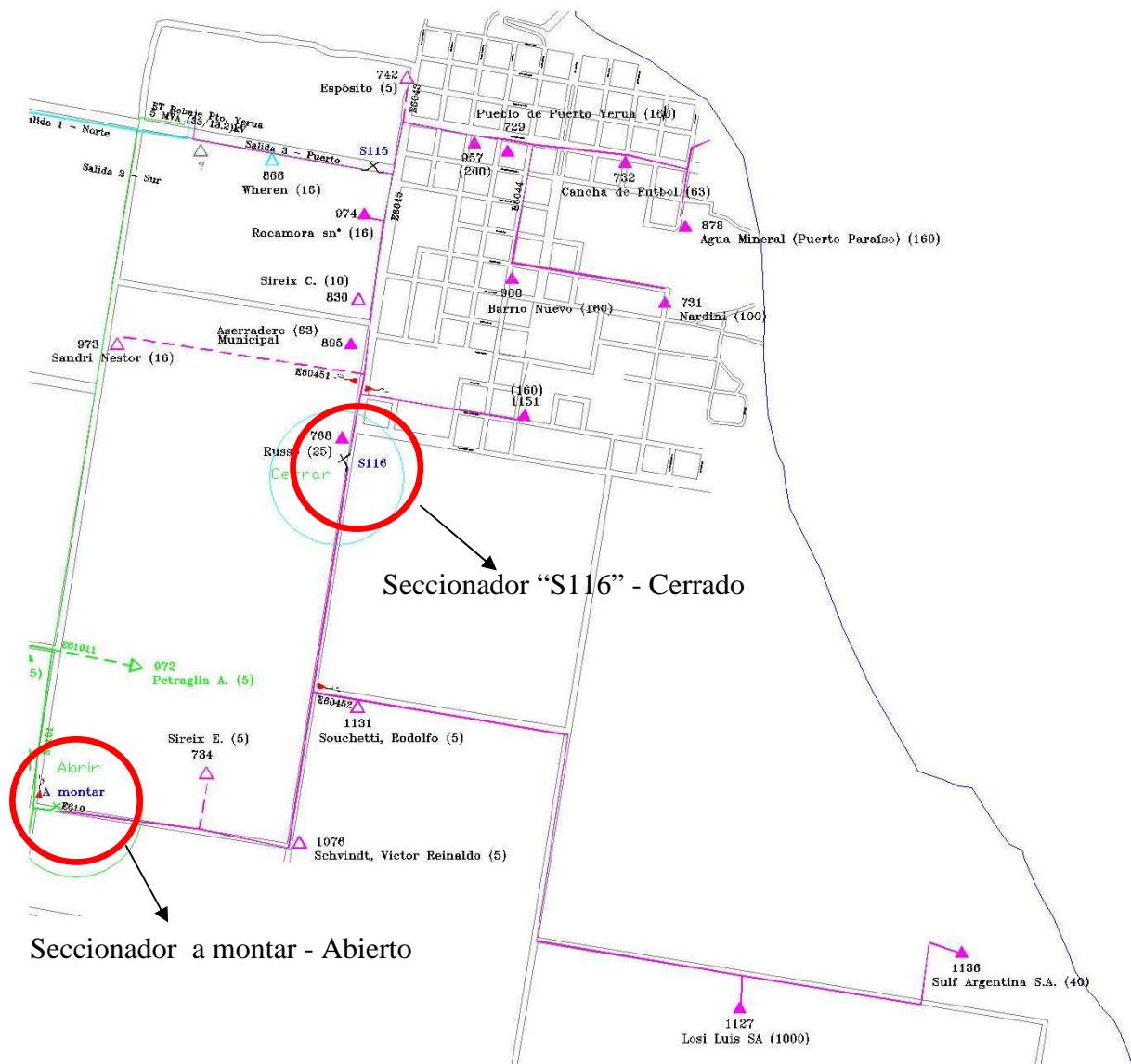
Cantidad de subestaciones 56

Potencia instalada total 1010 kVA

Potencia Pico estimada 600 kW

4.6.2.3 Salida 3 – “Puerto Yerúa”

Al igual que la “Salida 1”, este alimentador se vinculará a la línea aérea existente frente a al predio de la subestación, compartiendo la estructura de acometida con la anterior con la diferencia que en este caso empalmando en la dirección de la línea hacia Puerto Yerúa. Además para su operación, se deberá mantener en posición cerrada el seccionador “S116” y montar un nuevo seccionador en la intersección de los alimentadores “E601” y “E6101” para separar ambos sistemas, este seccionador operará en condición “normal abierto”.



Potencia a conectar Salida 3

<i>Nro.SET</i>	<i>kVA</i>	<i>DIRECCIÓN</i>	<i>DERIVACION</i>
729	160	Pueblo Puerto Yerúa	E604
732	63	Cancha de Fútbol (Puerto Yerúa)	E604
866	16	Wehren (Puerto Yerúa)	E604
878	150	Agua Mineral (Puerto Paraíso)	E604
957	200	Av. San Martín S/n (Puerto Yerúa)	E604
742	5	Espósito (Puerto Yerúa)	E6043
731	100	Nardini (Puerto Yerúa)	E6044
900	160	Barrio Nuevo (Puerto Yerúa)	E6044
768	25	Russo (Zona Puerto Yerúa)	E6045
830	10	Sireyx Cándido (Puerto Yerúa)	E6045
895	63	Aserradero Municipal (Pto. Yerua)	E6045
974	16	Rocamora s/N° (Puerto Yerúa)	E6045
1151	160	Capilla de Los Juesuitas y Av. Gral. Roca	E6045
973	16	Sandri Nestor (Puerto Yerúa)	E60451
1127	1000	Losi Luis SA (Pto. Yerua)	E60452
1131	5	Souchetti, Rodolfo	E60452
1136	40	Sulf Argentina S.A.	E60452
734	5	Eloy Sireyx (Zona Puerto Yerúa)	E610
1076	5	Schvindt, Victor Reinaldo (Pto. Yerúa)	E610

Cantidad de subestaciones 18

Potencia instalada total 2199 kVA

Potencia Pico estimada 1326 kW

Potencia Conectada SET Rebaje Año 2014	
Salida 1	547 kW
Salida 2	1010 kW
Salida 3	2199 kW
Total	3756 kW

4.7 Proyección de la demanda conectada a la SET de rebaje "Puerto Yerúa"

En base a los datos obtenidos relacionados a la demanda, se estimó el consumo para cada una de las salidas pertenecientes a la SET y para el total de las tres en conjunto, teniendo en cuenta el factor de simultaneidad.

Se plantean dos escenarios, uno optimista donde se supondrá un crecimiento del 4% anual en las salidas 1 y 2 y del 6% anual para la salida 3 que corresponde al área de mayor concentración de carga y usuarios. Para el escenario pesimista, se supondrá un crecimiento del 2% anual en las salidas 1 y 2, y del 3,5 % anual para la salida 3.

Escenario optimista - 6% Anual							
	Año	Salida 1 [kW]	Salida 2 [kW]	Salida 3 [kW]	Total [kW]	Pmedia [kW]	Energía [kWh]
Primera Etapa	2014	300,0	400,0	1326,0	1418,2	609,8	5342075,8
	2015	312,0	416,0	1405,6	1503,3	646,4	5662600,3
	2016	324,5	432,6	1489,9	1593,5	685,2	6002356,3
	2017	337,5	449,9	1579,3	1689,1	726,3	6362497,7
	2018	351,0	467,9	1674,0	1790,4	769,9	6744247,6
	2019	365,0	486,7	1774,5	1897,9	816,1	7148902,4
	2020	379,6	506,1	1881,0	2011,7	865,0	7577836,6
	2021	394,8	526,4	1993,8	2132,4	917,0	8032506,8
	2022	410,6	547,4	2113,4	2260,4	972,0	8514457,2
	2023	427,0	569,3	2240,2	2396,0	1030,3	9025324,6
	2024	444,1	592,1	2374,7	2539,8	1092,1	9566844,1
	2025	461,8	615,8	2517,1	2692,2	1157,6	10140854,7
	2026	480,3	640,4	2668,2	2853,7	1227,1	10749306,0
	2027	499,5	666,0	2828,3	3024,9	1300,7	11394264,4
	2028	519,5	692,7	2998,0	3206,4	1378,8	12077920,2
	2029	540,3	720,4	3177,8	3398,8	1461,5	12802595,4
	2030	561,9	749,2	3368,5	3602,7	1549,2	13570751,2
	2031	584,4	779,2	3570,6	3818,9	1642,1	14384996,2
	2032	607,7	810,3	3784,9	4048,0	1740,7	15248096,0
	2033	632,1	842,7	4011,9	4290,9	1845,1	16162981,8
2034	657,3	876,4	4252,7	4548,4	1955,8	17132760,7	
2035	683,6	911,5	4507,8	4821,3	2073,1	18160726,3	
Ampliación	2036	711,0	948,0	4778,3	5110,5	2197,5	19250369,9
	2037	739,4	985,9	5065,0	5417,2	2329,4	20405392,1
	2038	769,0	1025,3	5368,9	5742,2	2469,1	21629715,6
	2039	799,8	1066,3	5691,0	6086,7	2617,3	22927498,5
	2040	831,7	1109,0	6032,5	6451,9	2774,3	24303148,4
	2041	865,0	1153,3	6394,4	6839,1	2940,8	25761337,4
	2042	899,6	1199,5	6778,1	7249,4	3117,2	27307017,6
	2043	935,6	1247,5	7184,8	7684,4	3304,3	28945438,7
	2044	973,0	1297,4	7615,9	8145,4	3502,5	30682165,0

Escenario pesimista - 3,5 % Anual							
	Año	Salida 1 [kW]	Salida 2 [kW]	Salida 3 [kW]	Total [kW]	Pmedia [kW]	Energia [kWh]
Primera Etapa	2014	300,0	400,0	1326,0	1418,2	609,83	5342075,76
	2015	306,0	408,0	1372,4	1467,8	631,17	5529048,41
	2016	312,1	416,2	1420,4	1519,2	653,26	5722565,11
	2017	318,4	424,5	1470,2	1572,4	676,12	5922854,88
	2018	324,7	433,0	1521,6	1627,4	699,79	6130154,81
	2019	331,2	441,6	1574,9	1684,4	724,28	6344710,22
	2020	337,8	450,5	1630,0	1743,3	749,63	6566775,08
	2021	344,6	459,5	1687,0	1804,3	775,87	6796612,21
	2022	351,5	468,7	1746,1	1867,5	803,02	7034493,64
	2023	358,5	478,0	1807,2	1932,9	831,13	7280700,91
	2024	365,7	487,6	1870,5	2000,5	860,22	7535525,45
	2025	373,0	497,3	1935,9	2070,5	890,33	7799268,84
	2026	380,5	507,3	2003,7	2143,0	921,49	8072243,25
	2027	388,1	517,4	2073,8	2218,0	953,74	8354771,76
	2028	395,8	527,8	2146,4	2295,6	987,12	8647188,77
	2029	403,8	538,3	2221,5	2376,0	1021,67	8949840,38
	2030	411,8	549,1	2299,3	2459,1	1057,43	9263084,79
	2031	420,1	560,1	2379,7	2545,2	1094,44	9587292,76
	2032	428,5	571,3	2463,0	2634,3	1132,75	9922848,01
	2033	437,0	582,7	2549,2	2726,5	1172,39	10270147,69
	2034	445,8	594,4	2638,5	2821,9	1213,42	10629602,86
	2035	454,7	606,3	2730,8	2920,7	1255,89	11001638,95
	2036	463,8	618,4	2826,4	3022,9	1299,85	11386696,32
	2037	473,1	630,8	2925,3	3128,7	1345,35	11785230,69
2038	482,5	643,4	3027,7	3238,2	1392,43	12197713,76	
2039	492,2	656,2	3133,7	3351,6	1441,17	12624633,75	
2040	502,0	669,4	3243,3	3468,9	1491,61	13066495,93	
2041	512,1	682,8	3356,9	3590,3	1543,82	13523823,28	
2042	522,3	696,4	3474,3	3715,9	1597,85	13997157,10	
2043	532,8	710,3	3596,0	3846,0	1653,77	14487057,60	
2044	543,4	724,5	3721,8	3980,6	1711,66	14994104,61	

- Factor de simultaneidad entre las tres salidas: 0.65
- Factor de carga: 0.44

En el primer caso se estima que para el año 2036, la potencia demandada alcanzaría el valor de la potencia nominal instalada en la primera etapa, por lo tanto si la demanda evoluciona de tal manera, se deberá prever la ampliación de la SET incorporando un nuevo transformador en el campo de reserva destinado para tal fin.

4.8 Descripción de las Instalaciones

4.8.1 Características principales de la línea

La línea de 33 kV objeto de este proyecto tiene la finalidad de alimentar la SET de rebaje "Puerto Yerua", que es también parte de este documento.

Su extensión total es de aproximadamente 16 km, su traza nace en la ruta 14 a la altura del km 244.5 y finaliza en la nueva SET, aproximadamente a 1000 m antes de llegar a Puerto Yerúa.

La futura línea será construida con conductor de 3 x 50/8 mm² Al/Ac, aislación tipo line-post, disposición triangular, con hilo de guardia y soportada por estructuras de hormigón.

Detalles constructivos

El conductor de energía será de aluminio con alma de acero de 50/8 mm² de sección (según IRAM 2187), mientras que el conductor para el hilo de guardia será de acero galvanizado de 35 mm² de sección (según IRAM 722).

El conductor deberá estar protegido en su punto de sujeción, con una armadura preformada acorde al tipo de conductor y fijado a la cabeza del aislador, mediante atadura preformada de alambre de aluminio de alta resistencia. Estos elementos deberán ser aptos para el mantenimiento de los mismos bajo tensión. Los empalmes que deban efectuarse sobre el conductor o cable de guardia serán del tipo a compresión.

El tendido deberá realizarse de acuerdo a las tablas de tendido, debiéndose utilizar para el tensado y flechado los elementos más apropiados.

Aislación

La aislación a emplear será del tipo rígida mediante aisladores tipo line post en las estructuras de suspensión y suspensión angular. Se emplearán aisladores de porcelana tipo ALP-57-3 en las estructuras de retención se utilizarán aisladores poliméricos para las retenciones de porcelana (MN14) para la realización de los puentes de conexión en aquellos casos que sean necesarios.

Morsetería

El montaje del aislador en las columnas será mediante un soporte de hierro galvanizado abulonado a la misma. Cada soporte se conectará a un bloquete de puesta a tierra de la estructura, uno por cada soporte. La morsetería y los herrajes para fijar el cable de guardia deberán ser de acero galvanizado, apto para trabajos con tensión.

Fundaciones

Las fundaciones serán de hormigón y se efectuarán de acuerdo a las características del terreno.

Puesta a Tierra de Estructuras

La puesta a tierra se realizara mediante jabalinas tipo copperweld de tres (3) metros de 5/8" de diámetro. Se deberá colocar una jabalina por cada estructura simple y dos jabalinas en las estructuras dobles.

Los bloquetes inferiores de las estructuras estarán ubicados por encima de la sección de empotramiento, de manera que la conexión no quede inmersa al sellar la estructura.

La resistencia de puesta a tierra por estructura no deberá ser mayor que siete (7) Ohm, de no llegarse a este valor se agregarán jabalinas en paralelo hasta alcanzar el valor solicitado.

El cable de puesta tierra a emplear será de acero-cobre de 50 mm² de sección, uniéndose a los bloquetes, que serán de bronce, mediante terminales o morsetos adecuados.

La vinculación entre la jabalina y el cable se efectuará mediante soldadura cuproaluminotérmica o bien mediante conectores a compresión irreversible.

El cable de guardia debe también vincularse en todas las estructuras a la puesta a tierra de las mismas.

Diseño de las Estructuras

Las estructuras de hormigón pretensado responderán en su construcción y ensayos a las normas IRAM.

Los agujeros se adaptarán para el montaje de aisladores line post mediante bulones.

Los bloquetes de puesta a tierra deberán permitir en el cabezal la conexión de todos los accesorios y en la sección de empotramiento la conexión a la puesta a tierra de la estructura, debiendo ésta quedar inmersa en el hormigón de la base.

4.8.2 Parámetros de funcionamiento de la línea

Parámetros de Línea

Datos del Conductor y estructura

- Material: Al - Ac
- Sección Nominal: 50/8 mm²
- Sección Total: 56,3 mm²
- Diámetro Exterior: 9,6 mm
- Resistividad: 0,595 Ohm/km
- Altura Conductor Inferior: 9,25 m
- Separación horizontal entre conductores: 1,56 m
- Separación vertical conductores: 0,75 m
- Hilos de Guardia: 1
- Altura fijación Hilo de Guardia: 12,1 m
- Factor Kc: 0.9
- Factor Khg: 1

Capacidades de secuencia [nF/km]:

Capacidad de secuencia directa e inversa:

$$C1 = 9.5315$$

Capacidad de secuencia homopolar si la línea posee un de hilo de guardia:

$$C0 = 4.8424$$

Reactancias de secuencia [ohm/km]:

Reactancia inductiva de secuencia directa e inversa (fórmula simplificada considerando efecto Carson):

$$X1 = 0.3811$$

Reactancia de secuencia homopolar de la línea con un hilo de guardia considerando una resistividad del terreno de 100 [ohm/m]:

$$X_0 = 1.0298$$

Potencia Natural

Definimos en primera instancia los parámetros necesarios para el cálculo de la impedancia característica, en términos de impedancia $z = r + jx$ y admitancia $Y = g + jb$.

$$r := 0.595 \text{ Ohm / km}$$

$$x := 0.3811 \text{ Ohm / km}$$

$$z := 0.595 + 0.3811j \text{ Ohm/km}$$

$$g := 0$$

$$c_1 := 9.5314 \text{ nF / km}$$

$$b := c_1 \cdot 314 \cdot 10^{-9} = 2.993 \times 10^{-6} \text{ S/km}$$

$$y := g + 2.993j \times 10^{-6} = 2.993j \times 10^{-6} \text{ S/km}$$

Impedancia característica

$$Z_0 := \sqrt{\frac{z}{y}} = 426.268 - 233.183j$$

Módulo

$$|Z_0| = 485.88 \text{ Ohm}$$

Se llama "potencia natural" o "potencia característica" de una línea, a la potencia correspondiente a la impedancia característica Z_0 .

Transportando su potencia natural, la línea funcionará con factor de potencia constante en todos sus puntos, no habiendo en ella onda reflejada.

El funcionamiento con potencia natural supone las condiciones óptimas de trabajo en el transporte.

Definimos la tensión en el extremo receptor como:

$$U_2 := 3300 \text{ Volt}$$

La potencia natural se obtiene en función de:

$$P_n := \frac{U_2^2}{|Z_0|} = 2.241 \times 10^6 \text{ Watt}$$

Potencia máxima por límite térmico

La potencia máxima de transporte por límite térmico o, dicho de otro modo, según la densidad máxima de corriente admisible del conductor utilizado, será:

$$P_{\text{máx}} = 1.73 \cdot U \cdot I_{\text{máx}} \cdot \cos\phi_i$$

Donde $I_{\text{máx}}$ es la corriente máxima admisible por el conductor, en nuestro caso: $I_{\text{máx}} := 195$

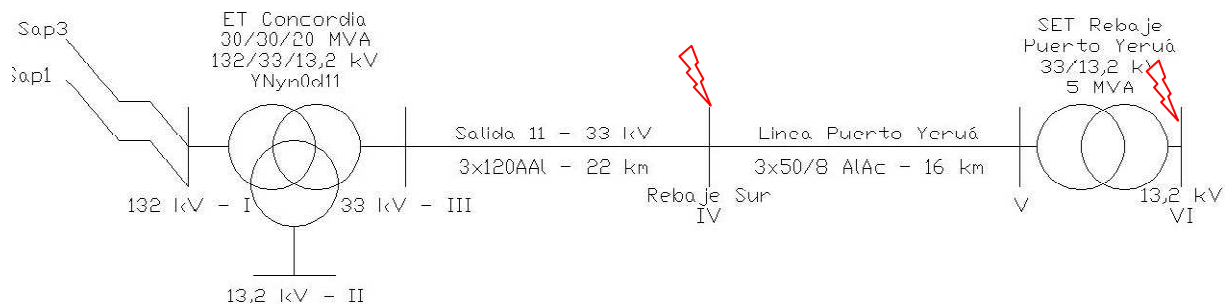
A

$$P_{\text{máx}} := \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{\text{máx}} \cdot \cos\phi_i = 9.362 \times 10^3 \text{ kW}$$

Cortocircuito

Para el cálculo de cortocircuito se tomó como referencia la Guía de Enersa 2012 – 2016, iniciando los cálculos en la ET Concordia considerando la potencia de cortocircuito estimada en ese punto. Se calcularon los valores de cortocircuito monofásico y trifásico en el punto de conexión de la línea a construir con la actual línea de 33 kV, y también en la subestación de rebaje en la barra de 13,2 kV aguas abajo del transformador.

Dada la característica radial del sistema en la zona, los valores de cc obtenidos son bajos. Para más detalles consultar el anexo "Cálculos eléctricos".



4.9 Cómputo de materiales de la línea

ITEM Nº I – 1 Soportes de suspensión simple (S) con fundación

Los postes de suspensión simples estarán constituidos por postes de hormigón armado, empotrados en fundación de hormigón del tipo monobloque romboidal. Cada uno de los siguientes ítems comprende el montaje del poste, la puesta a tierra del hilo de guardia y la ejecución de la fundación de acuerdo al siguiente detalle:

Los postes se instalarán empotrados en una fundación de hormigón simple de medidas especificadas más adelante. La longitud del empotramiento será del 10% de la altura del poste más 0,15 m. Se deberá tener en cuenta las zonas donde la presencia de agua no permita este tipo de solución proponiendo otro tipo de fundaciones tipo zapata, zapata invertida de hormigón armado, que permitan mantener la verticalidad del soporte en el tiempo con suficiente confiabilidad.

El costo de las excavaciones, relleno y distribución del suelo remanente, estará incluido en el valor de este ítem.

ITEM Nº I – 1.1: Soportes de suspensión simple (S)

Unidad: Conjunto

Cantidad: 76

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Columna de hormigón armado de 13,50 m de longitud, diámetro en la cima 24 cm y rotura 950 daN.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 1.2: Soportes de suspensión simple (S+1)

Unidad: Conjunto

Cantidad: 15

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Columna de hormigón armado de 14,50 m de longitud, diámetro en la cima 24 cm y rotura 1000 daN.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 1.3: Soportes de suspensión simple (S+1,5)

Unidad: Conjunto

Cantidad: 10

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Columna de hormigón armado de 15,00 m de longitud, diámetro en la cima 24 cm y rotura 1000 daN.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 1.4: Soportes de suspensión simple (S+2)

Unidad: Conjunto

Cantidad: 10

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Columna de hormigón armado de 15,50 m de longitud, diámetro en la cima 24 cm y rotura 1050 daN.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 1.5: Soportes de suspensión simple (S+2,5)

Unidad: Conjunto

Cantidad: 4

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Columna de hormigón armado de 16,00 m de longitud, diámetro en la cima 24 cm y rotura 1050 daN.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 1.6: Soportes de suspensión simple (S+3)

Unidad: Conjunto

Cantidad: 7

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Columna de hormigón armado de 16,50 m de longitud, diámetro en la cima 26 cm y rotura 1100 daN.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 2 – Estructuras terminal (T) y especiales

ITEM Nº I – 2.1: Soportes de retención terminal doble (T)

Unidad: Conjunto

Cantidad: 2

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Dos columnas de hormigón armado de 14,50 m de longitud, diámetro en la cima 26 cm y rotura 1200 daN.

Vínculos y ménsulas para soporte de conductores.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 2.2: Soportes de retención especial cruce ferrocarril (RFC)

Unidad: Conjunto

Cantidad: 2

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Dos columnas de hormigón armado de 21 m de longitud, diámetro en la cima 28 cm y rotura 2100 daN.

Vínculos y ménsulas para soporte de conductores.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 3 – Estructuras de retención angular (RA) y retención recta (RR)

ITEM Nº I – 3.1: Soportes de retención angular a 90º (RA90º)

Unidad: Conjunto

Cantidad: un (1)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Dos columnas de hormigón armado de 15,00 m de longitud, diámetro en la cima 26 cm y rotura 1650 daN.

Vínculos y ménsulas para soporte de conductores.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 3.2: Soportes de retención angular a 90º (RA90º+2)

Unidad: Conjunto

Cantidad: un (1)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Dos columnas de hormigón armado de 17,00 m de longitud, diámetro en la cima 26 cm y rotura 1750 daN.

Vínculos y ménsulas para soporte de conductores.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 3.3: Soportes de retención angular a 90º (RA90º+2,5)

Unidad: Conjunto

Cantidad: un (1)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Dos columnas de hormigón armado de 17,50 m de longitud, diámetro en la cima 26 cm y rotura 1800 daN.

Vínculos y ménsulas para soporte de conductores.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 3.4: Soportes de retención angular a 90º (RA90º+3,5)

Unidad: Conjunto

Cantidad: un (1)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Dos columnas de hormigón armado de 18,50 m de longitud, diámetro en la cima 26 cm y rotura 1800 daN.

Vínculos y ménsulas para soporte de conductores.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 3.5: Soportes de retención angular a 10º (RA10º+2)

Unidad: Conjunto

Cantidad: un (1)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Dos columnas de hormigón armado de 15,50 m de longitud, diámetro en la cima 26 cm y rotura 1100 daN.

Vínculos y ménsulas para soporte de conductores.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 3.6: Soportes de retención angular a 10º (RA10º+2,5)

Unidad: Conjunto

Cantidad: tres (3)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Dos columnas de hormigón armado de 16,00 m de longitud, diámetro en la cima 26 cm y rotura 1100 daN.

Vínculos y ménsulas para soporte de conductores.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 3.7: Soportes de retención angular a 10º (RA10º+3)

Unidad: Conjunto

Cantidad: un (1)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista

Se incluye en este ítem el montaje del soporte así como también la ejecución de la fundación y la puesta a tierra de la estructura.

El soporte será provisto por La Empresa y tendrá las siguientes características:

Dos columnas de hormigón armado de 16,50 m de longitud, diámetro en la cima 26 cm y rotura 1200 daN.

Vínculos y ménsulas para soporte de conductores.

También se incluye la medición de la resistencia de puesta a tierra.

El conjunto de elementos que componen el cabezal deben computarse en su respectivo ítem.

ITEM Nº I – 4 – Fundaciones de hormigón

Las fundaciones serán ejecutadas de acuerdo a los planos, planillas y especificaciones técnicas que acompañan este documento.

El contratista deberá verificar las fundaciones y calcular las armaduras de las bases armadas.

El plano Nº 13 muestra los esquemas típicos para las bases tipo monobloque y con zapata, de hormigón simple y armado respectivamente.

ITEM Nº I – 4.1: Fundaciones de hormigón simple

Unidad: metros cúbicos

Cantidad: 131

Provisión y montaje: a cargo del contratista

Este ítem incluye la excavación de la base y el traslado de tierra a donde determine la inspección de obra. El hormigón para fundaciones monobloque será H13 con consistencia A2.

Las bases se efectuarán de acuerdo a dimensiones y ubicaciones indicadas en planos adjuntos.

ITEM Nº I – 4.1: Fundaciones de hormigón armado

Unidad: metros cúbicos

Cantidad: 4

Provisión y montaje: a cargo del contratista.

Este ítem incluye la excavación de la base y el traslado de tierra a donde determine la inspección de obra. El hormigón para fundaciones de este tipo será H17 con consistencia A2.

Las bases se efectuarán de acuerdo a dimensiones y ubicaciones indicadas en planos adjuntos.

ITEM Nº I – 5 – Tendido de conductores e hilo de guardia

ITEM Nº I – 5.1: Tendido, tensado y atado de conductores de fase

Unidad: metros

Cantidad: cincuenta mil (50.000)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista.

Material Al/Ac 50/8 mm² según norma IRAM 2198 – 2187

Los empalmes del conductor se consideran incluidos en el presente ítem, no se efectuará más de un empalme entre retenciones.

ITEM Nº I – 5.2: Tendido, tensado y atado de hilo de guardia

Unidad: metros

Cantidad: dieciséis mil seiscientos setenta (16.670)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista.

Material A^ºG^º 35 mm² según norma IRAM 722.

Los empalmes del cable de guardia se encuentran incluidos en el presente ítem, no se efectuará más de un empalme por retención.

ITEM Nº I – 6 – Morsetería, aisladores y accesorios

ITEM Nº I – 6.1: Cabezal completo de suspensión en poste simple

Unidad: conjunto

Cantidad: ciento veintidós (122)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista.

Cada conjunto comprende los herrajes (ménsulas y bulonería) necesarios para el montaje de tres aisladores line post sobre la estructura de suspensión.

También comprende los elementos para la fijación del cable de guardia de 35 mm² en el cabezal de suspensión. Dichos herrajes serán de acero galvanizado y aptos para trabajo con tensión.

Se incluye en este ítem la puesta a tierra completa del cabezal conforme a planos de detalle.

ITEM Nº I – 6.2: Conjunto de retención en poste doble

Unidad: conjunto

Cantidad: trece (13)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista.

Cada conjunto comprende los herrajes y Morsetería necesarios para la conformación y el montaje de una terna de cadenas de retención del conductor y una retención del cable de guardia.

Los herrajes serán de A^ºG^º de dimensiones y resistencias adecuadas a cada función. Además serán aptos para trabajos.

Se proveerán aisladores poliméricos de retención con acople rótula – badajo. Se adjunta plano con detalles sobre la cadena de retención.

También se incluye en este ítem la puesta a tierra completa del cabezal, conforme a planos de detalle.

ITEM N° I – 7 – Tareas complementarias

ITEM N° I – 7.1: Replanteo y limpieza de traza

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: a cargo del contratista.

Previo a la iniciación de los trabajos, se deberá proceder al replanteo y limpieza de la traza. Esta última consistirá en el corte o poda de los árboles o arbustos que superen los tres (3) metros y estén situados dentro de una distancia de hasta cinco (5) metros a cada lado del eje de la traza.

Todo el material, proveniente del desmonte o sobrante de la obra, deberá ser retirado de la zona comprendida entre los alambrados del camino para ser depositado donde indique la inspección de obra.

ITEM N° I – 7.2: Identificación de estructuras.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: a cargo del contratista.

Se contempla en este ítem la identificación de todos los soportes de la línea. La identificación se efectuará mediante el pintado de los números de piquete de acuerdo a lo establecido.

ITEM N° I – 7.3: Puesta a tierra de alambrados.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: a cargo del contratista.

Se realizará conforme a lo indicado en planos adjuntos.

ITEM N° I – 7.4: Ensayos y puesta en servicio

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y ejecución: a cargo del contratista.

Este ítem comprende todos los ensayos previos a la puesta en servicio de la instalación. Serán realizados conforme a especificaciones técnicas y directivas que imparta la inspección de obra.

ITEM N° I – 7.5: Documentación conforme a Obra.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión: a cargo del contratista.

ITEM N° I – 8 – Obras complementarias

ITEM N° I – 8.1: Puesto de reconectador trifásico telecomandado

Unidad: conjunto

Cantidad: Uno (1)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista.

El puesto será montado en el piquete N°1 de la línea de 33 kV “Puerto Yerúa”.

El puesto consta de los siguientes elementos:

Un (1) reconectador trifásico marca COOPER NOVA 38, corriente nominal 630 A, poder de interrupción 12,5 kA.

Seis (6) descargadores de sobretensión para 30 kV – 10 kA.

Tres (3) seccionadores unipolares de 33 kV de In 400 A.

Una (1) unidad terminal remota RTU

Un (1) enlace de comunicaciones.

Cables y accesorios para el montaje.

El montaje se realizará siguiendo planos de detalle y especificaciones técnicas particulares.

La puesta a tierra de los descargadores se efectuará en forma independiente a la puesta a tierra de la estructura, mediante una bajada a realizar con cable desnudo de acero – cobre de 35 mm². El valor de resistencia de puesta a tierra de los descargadores no será mayor a siete (7) ohms, de no llegarse a ese valor se agregarán jabalinas en paralelo hasta alcanzar el valor solicitado. La puesta a tierra de ambos juegos de descargadores deberá estar unida entre sí.

ITEM N° I – 8.2: Seccionador a cuernos para 33 kV

Unidad: conjunto

Cantidad: Uno (1)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista.

El montaje se efectuará en los piquetes 1 y 136 de la línea en 33 kV “Puerto Yeruá”. En ambos casos se instalarán sobre los postes dobles terminal especial a instalar en los mencionados piquetes.

Se deberá diseñar y someter a la aprobación de la inspección de obra un soporte de hierro galvanizado para permitir sujetar el seccionador a la estructura en forma de voladizo.

La puesta a tierra del seccionador estará compuesta por tres (3) jabalinas tipo cooperweld de tres (3) metros de longitud cada una, separadas seis (6) metros entre sí y unidas mediante cable de cobre desnudo de 35 mm²; a esta puesta a tierra se vincularan el bastidor del seccionador, la palanca de comando y la puesta a tierra de la estructura. Esta bajada deberá estar protegida mediante un perfil “L” de hierro debidamente tratado contra la corrosión o un caño galvanizado de sección adecuada hasta una altura no inferior a los tres (3) metros por sobre el nivel del terreno natural. El valor de resistencia de puesta a tierra del seccionador no debe ser mayor a siete (7) ohm, de no llegarse a este valor se agregarán jabalinas en paralelo hasta alcanzar el valor solicitado.

ITEM Nº I – 8.3: Adecuación piquete nº196 línea Concordia – San salvador

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista.

Para permitir la vinculación de la nueva línea con la existente se deberán montar en el piquete nº 196 de la línea de 33 kV Concordia – San Salvador, los siguientes elementos:

Aisladores de paso MN14 (cantidad necesaria)

Herrajes para fijación de puesto de seccionamiento de línea

Herrajes y caño protector para tendido de cable subterráneo.

Un conjunto trifásico compuesto por tres seccionadores unipolares, descargadores.

ITEM Nº I – 8.4: tendido y conexionado de cables subterráneos

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión parcial y montaje: a cargo del contratista.

Se deberá montar una terna de cables subterráneos para la conexión entre la línea a construir y la línea existente.

Se incluye la ejecución de terminales y el conjunto completo de accesorios para la acometida de cables subterráneos a líneas aéreas conforme al plano adjunto.

El cable irá enterrado a 1,30 m de profundidad sobre cama de arena y cubierta de ladrillos, se evitará curvar el cable con un radio menor de quince (15) diámetros, debiendo en todos los casos ser el radio citado mayor de un (1) metro.

4.10 Características de la SET de Rebaje

La nueva S.E.T. contará con las siguientes instalaciones generales:

A. Un campo de entrada en 33 kV, cuyos principales componentes se detallan a continuación:

- Un puesto de seccionamiento de corte visible establecido en un seccionador tripolar a cuernos con comando manual.
- Un bloque de medición de corriente compuesto por tres transformadores de intensidad monofásicos para medición clase 0,5.
- Un puesto de seccionamiento de entrada de línea establecido en una terna de seccionadores unipolares a cuchillas 33 kV - 400 A, con comando manual a pértiga.
- Una terna de descargadores de sobretensión para 30 kV, ubicada aguas arriba del bloque de medición de corriente.

B. Un juego de barras principales de 33 kV con cable desnudo de Al de sección 120 mm².

C. Un campo de transformación de 33/13,2 kV cuyos principales componentes y funciones se detallan a continuación:

- Un puesto de seccionamiento de corte visible establecido en un seccionador tripolar a cuernos con comando manual, de lado de 33 kV
- Un equipo integral para la protección, medición e interrupción, de alta capacidad de ruptura, con telecontrol y telemetría vía radio UHF.
- Un transformador trifásico de subtransmisión 33.000 \pm 5%; \pm 2,5%; 0/13.860-8002 V/V - 5000 kVA, provisto con todos sus accesorios y equipado con relé Buchholz y termómetro de cuadrante.
- Un bloque medición, integrado por transformadores de tensión y corriente, trifásico, apto para instalación intemperie, destinado al Sistema de Medición Comercial (SMEC).
- Un seccionador de barra general, establecido en un seccionador tripolar a cuernos 15 kV - 600 A, con comando manual.
- Una terna de descargadores de sobretensión para 30 kV y una terna para 15 kV.

D. Tres campos de salida para línea aérea de 13,2 kV, cuyos principales componentes y funciones se detallan a continuación:

- Un puesto de seccionamiento de corte visible establecido en un seccionador tripolar a cuernos con comando manual.
- Un equipo integral para la protección, medición e interrupción, establecido en un reconector automático, de alta capacidad de ruptura, con telecontrol y telemetría vía radio UHF.

- Un puesto de seccionamiento de salida de línea establecido en una terna de seccionadores unipolares a cuchillas 13,2 kV - 400 A, con comando manual a pértiga.
 - Un Un bloque de medición de corriente compuesto por tres transformadores de intensidad monofásicos para medición clase 0,5.
 - Una terna de descargadores de sobretensión para 15 kV, colocada aguas abajo del interruptor.
- E.** Un juego de barras principales de 13,2 kV con cable desnudo de Al de sección 185 mm².
- F.** Una subestación aérea monofásica para servicios auxiliares internos de la S.E.T., con transformador monofásico rural 19.100 ±5%/231 V/V - 10 kVA, con sus respectivos seccionadores fusibles de media y baja tensión, descargador de sobretensión y herrajes.
- G.** Un sistema de protección contra descargas atmosféricas
- H.** Un sistema de iluminación de playa.
- I.** Un sistema de puesta a tierra unificado (protección y servicio).

En el predio se deja previsto el espacio para un futuro campo de transformación, con sus respectivas salidas.

Dispondrá de servicios auxiliares de corriente alterna, corriente continua, iluminación y mediciones de tensión y corriente.

Las obras civiles consisten principalmente en el relleno, compactación, nivelación, ejecución de fundaciones para las bases de los transformadores con bateas colectoras y cisterna separadora de aceites, bases y soportes para equipos de maniobra y medición; cerco perimetral; camino interno dentro de la SET, alcantarilla de acceso y casilla para la instalación de los equipos de comando medición y servicios auxiliares.

Las obras electromecánicas y electrónicas consisten principalmente en la instalación y conexionado de equipos, sistema de puesta a tierra, montaje de tableros de comando, montaje de servicios auxiliares, montaje de RTU y sistema de comunicaciones, cableado y conexionado completo del comando, medición y protección de la SET.

4.11 DESCRIPCIÓN DEL CÁMPUTO DE LA SET

Los trabajos se realizarán conforme a los lineamientos dados en los planos, y las especificaciones técnicas del proyecto, entendiendo que los mismos definen un nivel de calidad mínimo, que podrá mejorarse, en cuyo caso se aprobará o rechazarán las modificaciones propuestas.

ITEM N°II – 1: Limpieza del terreno y movimiento de suelos

ITEM N°II – 1.1: Limpieza del terreno, relleno, nivelación y compactación.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

En base a la mensura de terreno entregada, se delimitarán las dimensiones de planta de la SET.

ITEM N°II – 2: Fundaciones, bases para transformadores, bateas y cisterna separadora de aceites.

ITEM N°II – 2.1: Fundaciones de hormigón simple.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Las fundaciones serán de hormigón simple, resistencia H-13, consistencia (asentamiento) A-2 CIRSOC según planos y el siguiente detalle:

Barras de 33 kV y 13,2 kV

- Para estructuras de barra de 33 kV: dos (2) bases de 1,20 x 1,20 x 1,60 m
- Para estructuras de barra de 13,2 kV: dos (2) bases de 1,20 x 1,20 x 1,60 m

Campos de transformación de 33/13,2 kV

- Para seccionadores de 33 kV y 13,2 kV: dos (2) bases de 0,80 x 0,80 x 1,00 m
- Para reconectores de 33 kV y 13,2 kV: dos (2) bases de 0,85 x 0,85 x 1,10 m

Campo de entrada 33 kV

- Para seccionador de 33 kV: dos (2) bases de 0,80 x 0,80 x 1,25 m
- Para reconector de 33 kV: una (1) base de 1,00 x 1,00 x 1,40 m

Campos de salida de 13,2 kV

- Para seccionadores y aisladores soporte de 13,2 kV: seis (6) bases de 0,80 x 0,80 x 1,25 m
- Para reconectores de salida: tres (3) bases de 1,00 x 1,00 x 1,40 m

ITEM N°II – 2.2: Base del transformador y batea colectora de aceites.

Unidad: Conjunto

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

La base del transformador detallada en el plano N° 20, consta de una platea inferior y dos vigas carrileras que corren sobre la misma. En la parte superior de la viga se fijarán los rieles n° 12 con clisas de acero que a su vez estarán sujetas a la misma por medio de bulones anclados en el hormigón a una profundidad de 30 cm como mínimo, con sus correspondientes ganchos para lograr un mejor empotramiento.

La estructura apoyará sobre una superficie compactada de suelo seleccionado compactado.

La batea colectora de aceites tiene como finalidad impedir que los posibles derrames de aceite lleguen a tomar contacto con el terreno natural y conducir los líquidos por desnivel hacia el desagüe para que posteriormente los mismos ingresen en la cisterna separadora de aceites. Será construida en HºAº y estará relacionada estructuralmente a las vigas carrileras de la base del transformador, toda la superficie apoyará sobre una base compactada de material seleccionado. El hormigón superficial deberá poseer una superficie lisa para lo cual se procederá con el material aun fresco incorporar un alisado de cemento arena (1:3) fratasado.

El hormigón a utilizar para todas las estructuras involucradas en este ítem será tipo H17 y las armaduras tipo A-42/50.

ITEM NºII – 2.3: Cisterna separadora de aceites.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

La cisterna detallada en planos adjuntos se construirá con una primera estructura de mampostería que tendrá como finalidad contener la excavación y soportar el revestimiento impermeable para posteriormente ejecutar la estructura prevista de HºAº. Se verificarán los niveles existentes y proyectados con el objeto de asegurar el correcto nivel de escurrimiento de los líquidos dentro del sistema.

Las cañerías que transportarán los líquidos serán de HºFº y se incorporarán a obra con sus accesorios normalizados (curvas, codos, etc.) la unión de los mismos entre si y con sus accesorios se realizará mediante calafateado.

El conjunto se completará con una bandeja distribuidora del agua remanente de la cisterna, la cual se construirá en HºAº y se ubicará en el talud sobre el frente del predio para desaguar a la cuneta existente.

El hormigón a utilizar para todas las estructuras involucradas en este ítem será tipo H17 y las armaduras tipo A-42/50.

ITEM NºII – 3: Cañeros, pavimento, alcantarilla y cerco perimetral.

ITEM NºII – 3.1: Cañeros cámaras de registro y toma de datos

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Las cámaras de registro serán de hormigón colado in situ con tapa de hormigón armado según se indica en plano de detalle.

El número de cámaras podrá ser modificado a propuesta del contratista de ser necesario para facilitar el acceso a todos los cañeros y el tendido de los cables.

Para las conducciones que quedan enterradas (entre cámaras y desde cámaras a base de equipos) se utilizarán caños de PVC semipesado, de diámetros y en número adecuado a las necesidades actuales y futuras de la SET.

Para las conducciones no enterradas (desde equipos a bases) se utilizarán caños de HºGº.

Los cañeros se ubicarán a una profundidad de 0,50 m desde el nivel final del terreno y tendrán pendientes longitudinales mínimas del 2%. Una vez colocados los cables se sellarán las bocas de los caños. Todos los caños entre cámaras deberán poseer un cable de cobre desnudo que permita el tendido de futuros cables pilotos.

ITEM N°II – 3.2: Pavimento de ingreso.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Dentro del predio de la SET deberá realizarse un camino de ingreso, conforme se indica en el plano general de obra civil y el plano de detalle del pavimento. El mismo consistirá en un pavimento de hormigón armado de 0,15 m de espesor, sobre base de suelo seleccionado compactado al 100% del AASHO T99.

Dicho camino tendrá previsto un sistema de vías carrileras con rieles n°12 para el desplazamiento del transformador, sin necesidad de ingresar con equipos dentro de la SET.

El pavimento se proyecta para soportar el tránsito de vehículos con una carga de hasta 9000 daN por eje simple y número de repeticiones igual a infinito.

ITEM N°II – 3.3: Alcantarilla y camino de acceso.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Desde la puerta de ingreso de la SET, hasta el borde de la calle, se realizará un camino de acceso con suelo seleccionado compactado al 100% del AASHO T99, para lo cual se construirá un terraplén con un ancho superior de calzada de seis (6) metros.

Se realizarán ensayos de determinación de densidad para constatar el porcentaje de compactación obtenido.

En dicho ingreso se construirá una alcantarilla de acuerdo a plano adjunto, coincidente con el eje de la cuneta, conforme surja del replanteo de obra.

El contratista ejecutará la documentación de proyecto del ingreso respecto de la ubicación y demás aspectos reglamentarios y tramitará ante la DPV su aprobación.

ITEM N°II – 3.4: Cerco perimetral y portón de acceso.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Para delimitar el predio se deberá construir un cerco perimetral y portón de acceso de acuerdo a plano de planta y planos de detalle.

La altura del murete sobre el nivel final compactado será como mínimo de 0,20 y la profundidad se adecuará al nivel de relleno del terreno. Deberán preverse agujeros para desagüe pluvial según escurrimiento del terreno.

En forma adyacente al cerco se colocará un conductor de PAT al cual deberá conectarse cada uno de los paños del cerco.

ITEM N°II – 3.5: Sala para comando y medición.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Deberá construirse una sala que poseerá dos compartimentos. En el primero de ellos y que será el de mayores dimensiones, se alojará el tablero de SSAA de CA y CC, la RTU y el tablero de comando donde se alojarán los elementos de protección y medición. En el segundo se ubicará el banco de baterías y su cargador asociado.

La sala tendrá estructura resistente de hormigón formada por columnas y viga de encadenado superior según se indica en el plano.

Las paredes de la sala serán de mampostería de ladrillo común de 0,15 m de espesor , con doble capa aisladora, impermeabilizadas con un azotado de cemento y arena (dosaje 1:3), con incorporación hidrófugo en el agua de mezclado, revocadas interior y exteriormente y pintadas según se indica.

El techo será una losa plana de HºAº de 0,10 m de espesor con una malla de acero de 150 x 150 x8 mm (Q335). Se le dará una pendiente del 5% hacia el desagüe mediante un contrapiso de hormigón alivianado. Sobre el mismo se ejecutará una carpeta impermeable y se terminará con una membrana asfáltica para mejorar las aislaciones hidrófuga y térmica.

Llevará un contrapiso de hormigón pobre sobre el terreno natural compactado de 12 cm de espesor dosaje 1:3:7 (cemento, arena, cascote de ladrillos).

El piso será de carpeta de cemento alisado, poseerá agujeros en ambos compartimentos para drenaje de agua, preferiblemente sobre las paredes laterales y al ras del piso.

ITEM N°II – 4: Estructuras de HºAº para soporte de barras y equipos

El material responderá a las EETT IRAM – NIME 1586 y 1585 (PAT) y la 105.

ITEM N°II – 4.1: Estructuras para barras de 33 kV y 13,2 kV.

Unidad: Conjunto

Cantidad: Cuatro (4)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Serán estructuras dobles de hormigón pretensado de acuerdo al siguiente detalle:

- 2 (dos) estructuras de 2 x 10 R 1200 con crucetas de HºAº de 1,80 m para 13,2 kV
- 2 (dos) estructuras de 2 x 11 R 1200 con crucetas de Hº Aº de 2,40 m para 33 kV

ITEM N°II – 4.2: Estructuras para soporte de aparatos en campo del transformador

Unidad: Conjunto

Cantidad: dos (2)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Lado de 13,2 kV soporte para:

- Seccionador de barra
- Transformadores de intensidad y reconectador
- Lado de 33 kV soporte para:
- Reconectador
- Seccionador de barra

Las estructuras de H^ºA^º estarán completas con todos sus accesorios y tendrán cargas de rotura mínima 600 daN, y alturas según proyecto.

ITEM N°II – 4.3: Estructuras para soporte de aparatos en campo de salida de 13,2 kV

Unidad: Conjunto

Cantidad: tres (3)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Soportes para:

- Seccionador de barra.
- Reconectador y transformadores de intensidad
- Seccionador de línea.
- Soporte de CAS y descargadores

Las estructuras de H^ºA^º estarán completas con todos sus accesorios y tendrán cargas de rotura mínima 600 daN, y alturas según proyecto.

ITEM N°II – 4.4: Estructuras para soporte de aparatos en campo de entrada de 33 kV

Unidad: Conjunto

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Soportes para:

- Seccionador de barra.
- Reconectador.
- Seccionador de barra.

Las estructuras de H^ºA^º estarán completas con todos sus accesorios y tendrán cargas de rotura mínima 600 daN, y alturas según proyecto.

ITEM N°II – 5: Equipos de maniobra

ITEM N°II – 5.1: Reconectador trifásico para 33 kV.

Unidad: Conjunto

Cantidad: Dos (2)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Para la protección del transformador de potencia y para la protección y maniobra en el campo de entrada, se deberá efectuar el montaje sobre columna de hormigón armado de reconectores trifásicos marca COOPER modelo NOVA 38, con control de operaciones microprocesado, corriente nominal por fase de 630 A, poder de corte 12,5 kA.

El montaje se realizará completo con todos sus accesorios, conforme a planos de planta y corte. El accionamiento de apertura y cierre debe ser local (a pie de equipo) y a distancia desde el tablero de comando (ubicado en sala de comando y medición). En el tablero de comando se señalará su posición mediante lámparas piloto que indiquen lo siguiente:

- Luz VERDE – ABIERTO
- Luz ROJA – CERRADO

Los reconectores deberán estar enclavados eléctricamente con los seccionadores de línea y de barra. Permitirán su apertura debido a una orden de disparo proveniente de las protecciones del transformador de potencia (cuba, buchholz, temperatura). Para permitir la realización de ajustes y programación desde el tablero de comando, a través de una PC con puerto RS – 232, se efectuará el tendido de un cable de comunicación de par trenzado blindado con conectores correspondientes.

A tal fin deben incluirse en este ítem todos aquellos elementos que fueran necesarios.

El comando de cada reconectador deberá ser alimentado con servicios auxiliares de CA (3 x 220 V) a los efectos de alimentación y medición de tensión. Para este último objetivo, deberá configurarse adecuadamente el comando según la relación de tensiones.

ITEM N°II – 5.2: Reconectador trifásico para 13,2 kV.

Unidad: Conjunto

Cantidad: Tres (3)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Para cada una de las tres salidas en 13,2 kV y para el campo de transformador del lado de 13,2 kV, se deberá efectuar el montaje sobre columna de hormigón armado de reconectores trifásicos marca COOPER modelo NOVA 15, con control de operaciones microprocesado, corriente nominal por fase de 630 A, poder de corte 12,5 kA, para la protección de las tres salidas de línea tipo rural.

El montaje se realizará completo con todos sus accesorios, conforme a planos de planta y corte. El accionamiento de apertura y cierre debe ser local (a pie de equipo) y a distancia desde el tablero de comando (ubicado en sala de comando y medición). En el tablero de comando se señalará su posición mediante lámparas piloto que indiquen lo siguiente:

- Luz VERDE – ABIERTO

- Luz ROJA – CERRADO

Los reconectores deberán estar enclavados eléctricamente con los seccionadores de línea y de barra de 13,2 kV. Para permitir la realización de ajustes y programación desde el tablero de comando, a través de una PC con puerto RS – 232, se efectuará el tendido de un cable de comunicación de par trenzado blindado con conectores correspondientes.

A tal fin deben incluirse en este ítem todos aquellos elementos que fueran necesarios.

El comando de cada reconector deberá ser alimentado con servicios auxiliares de CA (3 x 220 V) a los efectos de alimentación y medición de tensión. Para este último objetivo, deberá configurarse adecuadamente el comando según la relación de tensiones.

ITEM N°II – 5.3: Seccionador tripolar a cuernos para 13,2 kV – Seccionador de barra

Unidad: Conjunto

Cantidad: Uno (1)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Tendrá comando manual, sus aisladores serán de resina ciclo alifática. Contará con una caja para enclavamiento con el reconector correspondiente, provista de candado tipo “Yale”. Se montará sobre poste y cruceta de H^ºA^º, fijándolo a la misma mediante bulones de H^ºG^º.

Este seccionador no llevará cuchilla de puesta a tierra.

ITEM N°II – 5.4: Seccionador tripolar a cuernos para 33 kV – Seccionador de barra

Unidad: Conjunto

Cantidad: Uno (1)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Tendrá comando manual, sus aisladores serán de resina ciclo alifática. Contará con una caja para enclavamiento con el reconector correspondiente, provista de candado tipo “Yale”. Se montará sobre poste y cruceta de H^ºA^º, fijándolo a la misma mediante bulones de H^ºG^º.

Este seccionador no llevará cuchilla de puesta a tierra.

ITEM N°II – 5.5: Seccionador tripolar a cuernos para 33 kV – Seccionador de línea

Unidad: Conjunto

Cantidad: Uno (1)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Tendrá comando manual, sus aisladores serán de resina ciclo alifática. Contará con una caja para enclavamiento con el reconector correspondiente, provista de candado tipo “Yale”. Se montará sobre poste y cruceta de H^ºA^º, fijándolo a la misma mediante bulones de H^ºG^º.

Este seccionador tendrá cuchilla de puesta a tierra con comando de accionamiento independiente y enclavado mecánicamente con el principal.

ITEM N°II – 5.6: Seccionador tripolar a cuernos para 13,2 kV – Seccionador de línea

Unidad: Conjunto

Cantidad: Tres (3)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Tendrá comando manual, sus aisladores serán de resina ciclo alifática. Contará con una caja para enclavamiento con el reconectador correspondiente, provista de candado tipo “Yale”. Se montará sobre poste y cruceta de H²A², fijándolo a la misma mediante bulones de H²G².

Este seccionador tendrá cuchilla de puesta a tierra con comando de accionamiento independiente y enclavado mecánicamente con el principal.

ITEM N°II – 5.7: Descargadores de sobretensión para 33 kV

Unidad: Pieza

Cantidad: seis (6)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Serán de óxido de Zinc, con aislación polimérica y desligador de puesta a tierra. Los descargadores serán de 30 kV – 10 kA.

Dentro de la SET se instalarán conjuntos trifásicos de descargadores según el siguiente detalle:

- En el campo de entrada de línea en 33 kV al predio de la SET.
- En el lado de 33 kV del campo del transformador de potencia.

ITEM N°II – 5.8: Descargadores de sobretensión para 13,2 kV

Unidad: Pieza

Cantidad: Doce (12)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Serán de óxido de Zinc, con aislación polimérica y desligador de puesta a tierra. Los descargadores serán de 15 kV – 10 kA.

Dentro de la SET se instalarán conjuntos trifásicos de descargadores según el siguiente detalle:

- En cada uno de los campos de salida de 13,2 kV.
- En el lado de 13,2 kV del transformador de potencia.

ITEM N°II – 6: Transformadores

ITEM N°II – 6.1: Transformador de potencia 33 /13,86 kV – 5 MVA.

Unidad: Conjunto

Cantidad: Uno (1)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

El transformador de potencia será provisto, de 5000 kVA, relación 33/13,86 kV y responderá en su construcción y ensayos a la norma NIME 6050.

El contratista debe prever el traslado y montaje del transformador en obra, así como el conexionado de sus protecciones.

Se instalará a la salida del transformador, del lado de 13,2 kV, un bloque integrado de medición de corriente y tensión apto para medición comercial. Marca TAIT, relaciones 300 / 5 A y 13,2/ 1,73 – 0,110 / 1,73 kV, CI 0.2 FS<5, 30 VA.

Para protección se deberá construir alrededor del transformador, un cerco perimetral de 1,20 m de alto. El diseño será de un tipo fácilmente desmontable, realizado con caño estructural, con puerta de ingreso independiente que permita inspeccionar el transformador sin necesidad de tener que desmontar todo el paño. El tejido será de malla SIMA de 50 x 50 mm, con bulones, tensores, planchuelas y demás herrajes en hierro galvanizado.

ITEM N°II – 6.2: Transformador servicios auxiliares.

Unidad: Pieza

Cantidad: Uno (1)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Para los servicios auxiliares, se deberá montar y conectar un transformador monofásico tipo rural, de relación 19,1/ 0,231 kV – 10 kVA.

ITEM N°II – 6.3: Transformadores de tensión de 13,2 kV

Unidad: Pieza

Cantidad: Tres (3)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Serán del tipo intemperie, relación 13,2/ 1,73 – 0,110 / 1,73 kV, prestación 30 VA, clase 0,5. Se montarán sobre una plataforma de H^ºG^º a proveer y montar por el contratista en el pórtico de barras de 13,2 kV.

ITEM N°II – 6.4: Transformadores de corriente de 13,2 kV.

Unidad: Pieza

Cantidad: Nueve (9)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Serán del tipo intemperie, de relaciones 125/5 A, prestación 30 VA, clase 0,5, Fs<5.

Se instalarán conjuntos trifásicos de transformadores de intensidad (TI) según el detalle siguiente:

- En cada una de las tres salidas de 13,2 kV tres (3) TI.

Los transformadores se instalarán con sus correspondientes cajas de conjunción con borneras y puesta a tierra de manera de posibilitar la puesta en cortocircuito y la puesta a tierra de los secundarios a pie de equipo.

ITEM N°II – 6.5: Transformadores de corriente de 33 kV.

Unidad: Pieza

Cantidad: Tres (3)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Serán del tipo intemperie, de relaciones 300/5 A, prestación 30 VA, clase 0,5, Fs<5.

Se instalarán conjuntos trifásicos de transformadores de intensidad (TI) según el detalle siguiente:

- En el campo de entrada de línea de 33 kV tres (3) TI.

Los transformadores se instalarán con sus correspondientes cajas de conjunción con borneras y puesta a tierra de manera de posibilitar la puesta en cortocircuito y la puesta a tierra de los secundarios a pie de equipo.

ITEM N°II – 6.6: Transformadores de tensión de 33 kV

Unidad: Pieza

Cantidad: Tres (3)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Serán del tipo intemperie, relación 33/ 1,73 – 0,110 / 1,73 kV, prestación 30 VA, clase 0,5. Se montarán sobre una plataforma de HºGº a proveer y montar por el contratista en el pórtico de barras de 33 kV.

ITEM N°II – 7: Aisladores

ITEM N°II – 7.1: Aisladores soporte para 33 kV

Unidad: Pieza

Cantidad: tres (3)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Los aisladores serán del tipo pedestal para uso exterior, responderán a la norma IRAM 2173 en vigencia. Se fijarán en las estructuras de HºAº por medio de un perfil normal PNU 8 de HºGº al cual se le soldará el soporte para el montaje de los descargadores

Cuando comparten la misma estructura.

ITEM N°II – 7.2: Aisladores soporte para 13,2 kV

Unidad: Pieza

Cantidad: tres (3)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Los aisladores serán del tipo pedestal para uso exterior, responderán a la norma IRAM 2173 en vigencia. Se fijarán en las estructuras de HºAº por medio de un perfil normal PNU 8 de HºGº al cual se le soldará el soporte para el montaje de los descargadores

Cuando comparten la misma estructura.

ITEM N°II – 7.3: Aisladores de retención para 33 kV

Unidad: Pieza

Cantidad: Seis (6)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Se utilizarán para la retención de los conductores de barra de 33 kV.

ITEM N°II – 7.4: Aisladores de retención para 13,2 kV

Unidad: Pieza

Cantidad: Seis (6)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Se utilizarán para la retención de los conductores de barra de 13,2 kV.

ITEM N°II – 8: Sistema de puesta a tierra

ITEM N°II – 8.1: Malla de Puesta a Tierra.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

La malla de puesta a tierra deberá armarse según plano de detalle correspondiente, previa verificación de las condiciones de seguridad según norma VDE 0141. Dicha verificación a realizar por parte del contratista incluirá un análisis de las tensiones de paso y de contacto en toda la subestación y su perímetro.

La totalidad de la malla, inclusive los chicotes de conexión a los aparatos serán de cobre de 50 mm² de sección de 7 hilos. Las uniones se efectuarán con soldadura tipo CADWELD o bien mediante conectores de cobre a compresión irreversible.

Deberán colocarse cinco (5) jabalinas tipo COOPERWELD de tres (3) metros de longitud y 5/8" de diámetro, una de ellas para la puesta a tierra del neutro del transformador y las restantes en los vértices exteriores de la malla. La jabalina del neutro llevará una cámara de mampostería de ladrillos y tapa de hormigón cuyas dimensiones internas serán de 0,30 x 0,30 x 0,30 m. La jabalina se enterrará de forma tal que su parte superior emerja del fondo de la cámara unos 0,20 m.

Los chicotes de conexión deben tener suficiente longitud para una correcta conexión de los aparatos, debiendo respetarse las condiciones de seguridad dadas por la norma VDE 0141/2.

A la malla de puesta a tierra deberán conectarse todos los postes, soportes, aparatos, palancas de accionamiento de seccionadores, descargadores, tableros, aisladores soportes, etc. La Morsetería a emplear deberá ser de bronce o bimetálica.

ITEM N°II – 8.2: Puesta a tierra de elementos

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Comprende las siguientes tomas de puesta a tierra (PAT):

De protección: se incluye a las estructuras, soportes de líneas, barras, bastidores, gabinetes, cables de guardia, pantallas electrostáticas, aparatos y equipos que normalmente no son recorridos por las corrientes.

De servicio: son las instalaciones de PAT del neutro del transformador de potencia y en general todos los circuitos recorridos normalmente por las corrientes.

El conductor debe ser de cobre de 50 mm² de sección de 7 hilos, la Morsetería de conexión debe ser de bronce.

El neutro del transformador de potencia se conectará con su jabalina mediante un cable de cobre de 50 mm² de sección, aislado con PVC para 1 kV.

ITEM N°II – 8.3: Puesta a tierra del cerco perimetral

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

El cerco perimetral tendrá su propia puesta a tierra independiente de la malla.

Dicha puesta a tierra estará constituida por un contrapeso de Ac – Cu de 35 mm² al cual debe conectarse mediante un cable de idénticas características todos los vanos del cerco y ambas del portón de acceso.

El contrapeso se colocará adyacente al cerco interno de la SET.

ITEM N°II – 9: Barras, conductores y cable de guardia

ITEM N°II – 9.1: Barras y conexiones

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Se utilizará caño tubular de cobre de 20 mm de diámetro y 3 mm de espesor de pared para interconectar los siguientes equipos y aparatos:

Campo de transformador 33/13,2 kV

- Aisladores soporte de conexión descargadores - Transformador
- Transformador – Transformador de intensidad 13,2 kV
- Transformador de intensidad 13,2 kV – seccionador de barra 13,2 kV

Se evitará que las contracciones y/o dilataciones de las conexiones sometan a esfuerzos inadmisibles a los elementos conectados.

ITEM N°II – 9.2: Conductores de Al 120 y 185 mm² para barras de 33 y 13,2 kV respectivamente.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Los conductores de las barras de 33 y 13,2 kV serán de Al de 120 y 185 mm² de sección y serán retenidos en los soportes terminales mediante cadenas de retención.

Los conectores a utilizar serán de bronce estañados o bimetálicos y responderán a la norma NIME 3002. El resto de la Morsetería a utilizar será de acero galvanizado.

ITEM N°II – 9.3: Tendido de cable de guardia de AG 35 mm²

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Para la protección contra descargas atmosféricas deberá tenderse un cable de acero galvanizado de 35 mm² de sección de 19 hilos, entre los soportes de barras de 13,2 kV y 33 kV y la estructura terminal de línea de 33 kV, conectándose a la malla de puesta a tierra. El tensado no deberá ser superior a 4 kg/mm² en el caso más desfavorable.

ITEM N°II – 9.4: Cable subterráneo de BT para alimentación de SACA

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

El cable de alimentación de los servicios auxiliares desde el transformador correspondiente será de 4x6 mm², con conductor de cobre según norma IRAM 2178. El tendido se efectuará en zanjeo con profundidad de 0,80 m de profundidad desde la ubicación de la SET hasta el gabinete de comando. Este cable cuando acomete al transformador deberá ser protegido mediante una chapa de H^ºG^º hasta una altura de tres (3) metros sobre el nivel del terreno natural.

ITEM N°II – 9.5: Tendido de cables subterráneos de 33 kV

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

El cable será unipolar de aluminio de 95 mm² de sección, aislado en XLPE para 33 kV, categoría I, con pantalla electrostática de cobre de 16 mm².

Se tenderá enterrado a 1,30 m de profundidad sobre cama de arena y cubierta de ladrillos, se evitará curvar el cable con un radio menor de quince (15) diámetros, debiendo en todos los casos ser el radio citado mayor a un (1) metro.

El recorrido será desde la estructura terminal de la línea aérea de 33 kV hasta el postecillo de acometida al campo de entrada de 33 kV, dejando reserva en ambos extremos.

En el poste terminal, a la acometida de 33 kV se le colocará una protección mecánica al cable mediante chapa de hierro galvanizado hasta una altura según plano de detalle y se instalará un juego de tres (3) seccionadores unipolares a cuchilla de 33 kV de In: 400 A y un juego de tres descargadores de 30 kV – 10 kA .

Este ítem incluye el montaje de dos juegos de terminales termocontraíbles tipo intemperie, uno en cada extremo.

ITEM N°II – 9.6: Tendido de cables subterráneos de 13,2 kV

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

El cable será unipolar de aluminio de 120 mm² de sección, aislación en XLPE para 13,2 kV categoría II, con pantalla de cobre de 35 mm².

El recorrido comprende desde cada una de las estructuras de salida en 13,2 kV dentro de la SET, hasta las estructuras de acometida a la línea rural, tal como se indica en planos adjuntos. El cable irá enterrado a 1,10 m de profundidad sobre cama de arena y cubierta de ladrillos. Se evitará curvar el cable con un radio menor a quince (15) diámetros, debiendo en todos los casos ser el radio citado mayor a un (1) metro.

En cada uno de los postes de acometida a las líneas rurales se colocarán protecciones mecánicas al cable mediante chapa de hierro galvanizado, se dejarán rulos de reserva de dos (2) metros de longitud y se instalará un juego de tres (3) seccionadores a cuchilla para 13,2 kV de In: 400 A y un juego de tres descargadores poliméricos para 15 kV – 10 kA.

Este ítem incluye el montaje de dos juegos de terminales termocontraíbles tipo intemperie, uno en cada extremo.

ITEM N°II – 10: Obra electromecánica varios

ITEM N°II – 10.1: Cables subterráneos de comando y protección

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Serán de cobre, irán enterrados dentro de caños de PVC tipo pesado. Para los circuitos de señalización, medición, protección y comandos se utilizarán cables del tipo comander, con resistencia de propagación de la llama, normas IRAM 2268 y VDE 292. Los circuitos amperométricos serán de 4 mm² de sección y los voltimétricos de 2,5 mm² de sección como mínimo. En los cables pilotos deberán proveerse conductores de reserva. Todos los cables llevarán su identificación correspondiente.

ITEM N°II – 10.2: Tablero de servicios auxiliares

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Dentro del gabinete de comando y medición, se deberá diseñar y construir un tablero de chapa de 2 mm con tapa exterior. La entrada al tablero se efectuará por la parte inferior, por medio de canales de chapa galvanizado. El tablero deberá fijarse con tuercas sobre perfiles de hierro empotrados en la pared. Se pintará con dos (2) manos de convertidor de óxido y tres (3) manos de pintura epoxídica de color gris.

Las dimensiones del tablero serán tales que permitan alojar todos los elementos, actuales y los que surjan del futuro equipamiento (dejar reserva), como ser: llaves termomagnéticas, fusibles, tomacorrientes monofásicos y trifásicos conforme a esquema unifilar y a los que surjan conforme al proyecto definitivo a realizar por el contratista. Se debe contemplar la instalación de resistencias de calefacción para eliminar la posible humedad que pudiera entrar al mismo.

Se incluye en éste ítem el conexionado completo del tablero.

ITEM N°II – 10.3: Tablero de comando, protección y medición

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Se diseñará y construirá un tablero de similares características al de SSAA. Las dimensiones serán tales que posibilite el alojamiento de todos los elementos a incorporar en la presente obra y en futuras ampliaciones.

Para cada reconector se colocarán pulsadores de apertura y cierre, señalización de abierto y cerrado, señalización de bloqueo y llave selectora de desbloqueo (para campo de transformación) llave selectora con recierre – sin recierre (para campos de salidas de 13,2 kV).

Para el campo de transformador y por cada salida se instalará en el tablero un amperímetro con su correspondiente llave selectora amperométrica.

Además se colocará un voltímetro con su correspondiente llave selectora que indique niveles de tensión en barras de 13,2 kV.

Se instalará para el transformador de potencia un relé de protección de cuba SEL 551.

En el tablero se indicarán las alarmas y disparos de las protecciones del transformador de potencia: Buchholz, termómetro, nivel de aceite y relé de cuba. Para tal fin se instalará un panel de alarmas.

La tensión auxiliar será de 110 Vcc.

Se incluye en este ítem el conexionado completo del tablero.

ITEM N°II – 10.4: RTU y comunicaciones

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

La provisión y el montaje se realizarán siguiendo la especificación técnica particular sobre comunicaciones adjunta.

Estos equipos tendrán la función de posibilitar el comando a distancia de la SET. Se debe prever la vinculación del sistema de comunicación y el de comando a los servicios auxiliares de SET.

Se incluye en este ítem el conexionado completo y la puesta en marcha de la RTU y el enlace de comunicaciones.

ITEM N°II – 10.5: Banco de baterías y cargador de baterías.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

En el recinto correspondiente, se instalará un conjunto de baterías tipo Níquel – Cadmio que permita disponer de 100 Vcc. Las baterías serán de 12 V de 40 o 45 Ah. El cargador será de marca EVEQUOZ o NIFE SA, del tipo trifásico autorregulado, con alarmas de alta o baja tensión sobre el consumo y dispondrá de diodos de caída en dos etapas, apto para el conjunto de baterías instalado, previsto para el funcionamiento a fondo o a flote, con instrumentos de medición y su correspondiente indicación de alarmas.

ITEM N°II – 10.6: Iluminación.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Para la iluminación de playa se montará una columna de hormigón pretensado de 10 m de altura y resistencia según cálculo empotrada en una fundación de hormigón simple. Esta estructura deberá conectarse a la malla de puesta a tierra de la SET.

Sobre la columna de hormigón se montarán las luminarias. Dichos artefactos serán proyectores con lámparas de vapor de sodio de 250 W con su correspondiente equipo auxiliar.

La cantidad y disposición de los artefactos sobre la columna surgirán de un cálculo de iluminación que se efectuará considerando los niveles mínimos de iluminación en la playa según la ley de seguridad industrial.

La alimentación de energía se efectuará a través del tablero de SSAA de CA y por medio de cables subterráneos. El encendido y apagado de las lámparas se efectuará mediante célula fotoeléctrica. También podrán efectuarse esas operaciones a través de llave interruptora en el tablero de SSAA de CA.

La iluminación interior de la sala de comando se realizara mediante cuatro (4) artefactos para lámparas fluorescentes de no menos de 72 W cada uno, hermético, de cuerpo en aluminio fundido, con defensa de alambre galvanizado y vidrio/acrílico protector claro.

Se deberá prever la instalación de luces de emergencia en ambos compartimientos de la sala de comando y medición.

ITEM N°II – 10.7: Subestación transformadora de servicios auxiliares.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión parcial y montaje: A cargo del contratista.

Se deberá realizar el montaje según tipo constructivo e indicaciones dadas en planos adjuntos al presente proyecto.

ITEM N°II – 11: Tareas complementarias

ITEM N°II – 11.1: Limpieza final de obra, terminación superficial, pintura general y cartelería.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

Tanto la SET como el terreno lindante y la calle pública deben quedar al final de la obra limpia de escombros, tierra, arena, pintura, etc. Los elementos remanentes serán trasladados al lugar que indique la inspección de obra,

La superficie no pavimentada de la SET deberá desmalezarse completamente.

Las instalaciones deberán quedar limpias y adecuadamente pintadas con pinturas de primera calidad aptas para exteriores y en la cantidad necesaria para lograr un perfecto acabado.

Se incluye el cartel de identificación con nombre y logo de la empresa distribuidora y nombre de la SET de acuerdo a planos de detalle.

También se incluye la identificación con nombre y tensión de los campos de salida de 13,2 kV , de los campos de transformador y del campo de entrada en 33 kV. Los campos de salida se identificarán dentro de la SET y en las acometidas a las líneas aéreas fuera de la SET.

ITEM N°II – 11.2: Ensayos y puesta en servicio

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y ejecución: A cargo del contratista.

Este ítem comprende todos los ensayos previos a la puesta en servicio de la instalación. Serán realizados conforme a especificación técnica y las directivas que imparta la inspección de obra.

ITEM N°II – 11.3: Documentación conforme a obra.

Unidad: Global

Cantidad: Uno (1)

Provisión y montaje: A cargo del contratista.

5. Características de equipos y elementos componentes de la obra

5.1 Conductores

Conductor principal

Metal: Alambres de aluminio con alma de acero (alambres o cuerdas según la sección).

Forma: cuerdas redondas. La proporción de Aluminio a Acero se puede variar para obtener la relación capacidad de corriente – resistencia mecánica adecuada a cada aplicación.

El alambre o la corona externa de la cuerda de acero se protege con grasa para aumentar la protección contra la corrosión.

Normativas: IRAM 2187

Características: Cuerda de aluminio con alma de acero para distribución en media tensión y transmisión en alta y muy alta tensión, montados sobre aisladores.

Sección nominal mm ²	Formación Al Nº x mm	Formación Ac Nº x mm	Diámetro aprox. mm	Masa Aprox. kg/km	Carga de rotura kg	Resistencia A 20°C y cc Ohm/km	Intensidad Admisible A
50/8	6x3,2	1x3,2	9,6	195	1713	0,595	195

Hilo de guardia

Metal: Acero galvanizado

Forma: cuerdas redondas.

Formación: según IRAM 722.

Normativas: IRAM 722

Características: Cuerda de Acero para aplicación como hilo de guardia en líneas aéreas.

Sección nominal mm ²	Formación Al Nº x mm	Diámetro aprox. mm	Masa Aprox. kg/km	Módulo de elasticidad daN/mm ²	Coficiente Dilatación 1/Cº	Sección total mm ²
35	1x19	7,5	269	20000	11 x 10 ⁻⁶	33,63

Conductores para barras de SET

Metal: Alambres de aleación de aluminio.

Forma: cuerdas redondas.

Formación: según IRAM 2212.

Normativas: IRAM 2212.

Características: Cuerda de aleación de aluminio para distribución de energía en líneas aéreas de media tensión.

- Barra de 33 kV

Sección nominal mm ²	Formación Nº x mm	Diámetro aprox. mm	Masa Aprox. kg/km	Carga de rotura kg	Resistencia A 20°C y cc Ohm/km	Resistencia A 80°C y ca Ohm/km	Intensidad Admisible A
120	19x2,85	14,3	335	3453	0,275	0,334	340

- Barra de 13,2 kV

Sección nominal mm ²	Formación Nº x mm	Diámetro aprox. mm	Masa Aprox. kg/km	Carga de rotura kg	Resistencia A 20°C y cc Ohm/km	Resistencia A 80°C y ca Ohm/km	Intensidad Admisible A
185	37x2,52	17,7	510	5257	0,181	0,220	455

Cables

Descripción: Retenax MT

Norma: IRAM 2178

> CONDUCTOR

Metal: Alambres de cobre electrolítico de máxima pureza o aluminio grado eléctrico.

Forma: constituidos por cuerdas redondas compactas de cobre o aluminio, mediante un método especial que permite obtener superficies más lisas y diámetros de cuerdas menores que los de las cuerdas normales de igual sección.

Flexibilidad: Clase 2; según IRAM NM-280 e IEC 60228 Opcionalmente, las cuerdas pueden ser obturadas mediante el agregado de elementos que eviten la propagación longitudinal del agua y retarda el desarrollo y la propagación de "Water Trees".

> SEMICONDUCTORA INTERNA

Capa extruída de material semiconductor.

> AISLAMIENTO

Capa homogénea de Polietileno reticulado (XLPE) extruído en triple extrusión simultánea.

El aislamiento de los cables RETENAX está constituido por polietileno químicamente reticulado de altísima pureza y calidad. El proceso de reticulación se realiza en un medio inerte no saturado de vapor, conocido como "Dry Curing".

La excelente estabilidad térmica del polietileno reticulado le capacita para admitir en régimen permanente temperaturas de trabajo en el conductor de hasta 90° C, tolerando temperaturas de cortocircuito de 250° C.

> SEMICONDUCTORA EXTERNA

Las líneas de extrusión continua (conocidas como "catenaria") posibilitan la triple extrusión continua de la capa semiconductor interna, la aislamiento y la capa semiconductor externa, permitiendo la perfecta adherencia de las tres capas, dando como resultado cables de elevada confiabilidad.

> PANTALLA METALICA

Formada por cintas o una corona de alambres y cintas. En todos los casos el material es cobre electrolítico recocido.

La resistencia eléctrica de la pantalla es de 3,3 Ω/ km; opcionalmente se pueden dimensionar otras diferentes en función de la corriente de cortocircuito de la red. Asimismo, la pantalla puede ser obturada para evitar la propagación longitudinal del agua.

> ENVOLTURA EXTERIOR

De PVC, Pe o poliolefina termoplástica tipo VEMEX®, color negro.

Características: Los cables RETENAX son aptos para uso enterrado con protección, en electroductos o canaletas y en bandejas o al aire libre (cuando los Reglamentos así lo permitan); para el uso directamente enterrado requieren de armaduras metálicas robustas. La variante con cubierta VEMEX le otorga ventajas que lo convierten en un cable idóneo para tendido mecanizado.

- Cable subterráneo de acometida en 33 kV – Unipolar Cat. I - Aluminio

Sección nominal	Diámetro cond.	Espesor Aislante	Espesor de envoltura Nominal	Masa aprox. (cable sin armar)
mm ²	mm	mm	mm	kg/km
95	11,7	8,0	2,1	1470

Sección nominal	Corriente admisible en aire	Corriente admisible Enterrado	Resistencia A 90°C y 50 Hz	Reactancia a 50 Hz Unipolares
mm ²	A	A	Ohm/km	Ohm/km
95	370	330	0,246	0,210

- Cables subterráneos salidas en 13,2 kV – Unipolares Cat. II XLPE - Aluminio

Sección nominal	Diámetro cond.	Espesor Aislante	Espesor de envoltura Nominal	Masa aprox. (cable sin armar)
mm ²	mm	mm	mm	kg/km
120	13,1	5,0	1,9	1210

Sección nominal	Corriente admisible en aire	Corriente admisible Enterrado	Resistencia A 90°C y 50 Hz	Reactancia a 50 Hz Unipolares
mm ²	A	A	Ohm/km	Ohm/km
120	425	380	0,195	0,200

Conductor de Puesta a Tierra

Metal: Alambres de cobre electrolítico duro.

Forma: cuerdas redondas.

Formación: según IRAM 2004.

Identificación: Hilado de color negro identificatorio del fabricante.

Normativas: IRAM 2004

Características: Cuerda de cobre para distribución de energía en líneas aéreas y para puestas a tierra.

Sección nominal mm ²	Formación Nº x mm	Diámetro aprox. mm	Masa Aprox. kg/km	Carga de rotura kg	Intensidad Admisible A
50	7x3,02	9,1	451	1906	225

5.2 Aisladores

- *Aislador line post 33 kV Suspensión*

CONCEPTO	Unidad	DESCRIPCIÓN
Fabricante / <i>Manufacturer</i>		SITECE S.A.
Marca / <i>Trade Mark</i>		AVATOR
Norma de Fabricación y Ensayo 2406		IEC 60720 / IEC 1109 / IRAM
Tensión Nominal / <i>Line Voltage</i>	kV	35
Tensión Máx. de Servicio	kV	37
Frecuencia Nominal	Hz	50/60
Instalación		Exterior
Uso		Soporte
Montaje		Vertical o a 15°
Carga Máxima de Diseño a la Flexión	kN	10
Diámetro de las Aletas	mm	160
Material del Revestimiento		CAUCHO de SILICONA
Color / <i>Colour</i>		Gris / Grey
Material del Núcleo		Fibra de vidrio + Resinas
Forma y Tipo de Núcleo		Cilíndrico – Macizo
Tipo de Fijación		Perno roscado ¾" W
Diámetro del Perno / <i>Longitud</i>	mm	19 / 55
Material de las Piezas de Acoplamiento. Base / Cabezal.		Fundición Nodular / Aluminio
Tratamiento Anticorrosión caliente		Galvanizado p/Inmers. en
Cantidad de Aletas		Nº 4
Altura / <i>Height</i>	mm	396
Longitud Línea de Fuga	mm	700
Distancia de Arco en seco	mm	312
Tensión Resistida Bajo Lluvia	kV	>70
Tensión Contorneo Seco / <i>Dry</i>	kV	>115
Lluvia / <i>Wet</i>	kV	>90
Tensión Resistida de Impulso 1,2/50µs - <i>BIL</i> kV		>170
Positiva / <i>Pos.</i>	kV	>190
Tensión Crítica de Impulso 1,2/50µs		
Negativa / <i>Neg.</i>	kV	>225
Peso Neto / <i>Net Weight</i>	kg	3,50
Empaque / <i>Packing Cant /</i>	Qt	3

- *Aislador retención 33 kV Polimérico*

CONCEPTO	Unidad	DESCRIPCIÓN
Fabricante / <i>Manufacturer</i>		SITECE S.A
Marca / <i>Trade Mark</i>		AVATOR
Norma de Fabricación y Ensayo		IEC 61109 / IRAM 2355
Tensión Nominal / <i>Line Voltage</i>	kV	25 / 35
Tensión Máx. de Servicio	kV	26.5 / 37
Frecuencia Nominal	Hz	50/60
Instalación		Exterior
Uso		Suspensión y Retención
Montaje		Horizontal – Vertical - “V”
Carga Mecánica Nominal (CMN)	kN	70
Diámetro de las Aletas	mm	110 / 90 (alternadas)
Material del Revestimiento		Caucho de Silicona
Diámetro del Núcleo / <i>Rod Diameter</i>	mm	16
Material del Núcleo		Fibra de vidrio + Resina
Forma y Tipo de Núcleo		Cilíndrico – Macizo
Tipo de Acoplamiento		Horquilla – Ojal
Diámetro del Perno de acoplamiento	mm	16
Material de las Piezas de Acoplamiento		Acero Forjado / Fundición Nodul
Tratamiento Anticorrosión caliente		Galvanizado p/Inmers. En
Unión Núcleo – Acoplamientos		Por Compresión
Cantidad de Aletas		N° 10
Longitud de Acople / <i>Length</i>	mm	535
Longitud Línea de Fuga	mm	1120
Distancia de Arco en seco	mm	381
Tensión Resistida Bajo Lluvia	kV	70
Tensión Contorneo / Seco	kV	160
Lluvia / <i>Wet</i>	kV	140
Tensión Resistida de Impulso 1,2/50µs - <i>BIL</i> kV		170
Tensión Crítica de Impulso 1,2/50µs Positiva kV		250
Negativa / <i>Neg.</i>	kV	265
Peso Neto / <i>Net Weight</i>	Kg	1,4

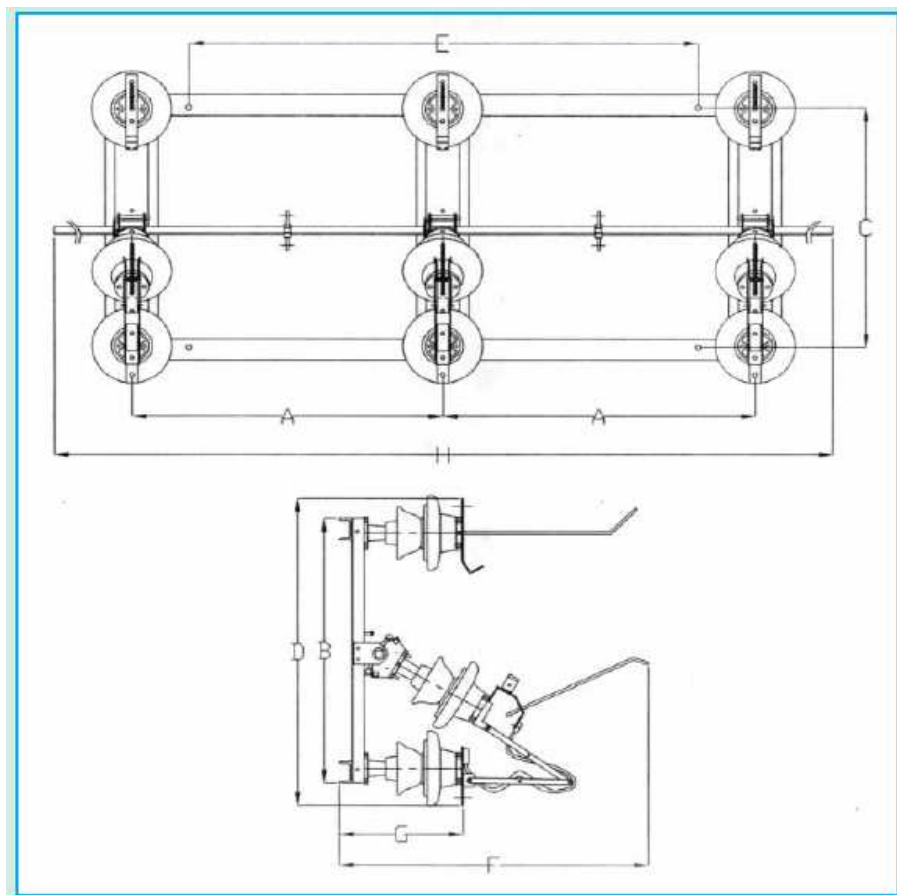
5.3 Descargadores

- Descargador ZnO – 33 kV – Marca Zonri
- Descargador ZnO – 13,2 kV – Marca Zonri

Características	Unidad	Modelo				
		YH5W-12/36	YH10W-12/36	YH10W-15/45	YH10W-30/90	
Tensión nominal	[kV rms]	12	12	15	30	
Máxima tensión de operación continua (MCOV)	[kV rms]	10,2	10,2	12,7	24,4	
Tensión residual con impulso de corriente	1/4 μ s Frente escarpado	[kV cresta]	42,2	42,2	51	102
	8/20 μ s Impulso tipo rayo	[kV cresta]	36	36	45	90
	30/60 μ s Maniobra	[kV cresta]	27	27	38,5	79
Corriente de descarga nominal	[kA]	5	10	10	10	
Impulso de alta corriente y corta duración 4/10 μ s	[kA cresta]	65	100	100	100	
Impulso de baja corriente y larga duración 2ms	[A cresta]	150	250	250	250	

5.4 Seccionadores

- Seccionador tripolar a cuernos 33 kV
- Seccionador tripolar a cuernos 13,2 kV



Dimensiones en mm

Tensión	Corriente	A	B	C	D	E	F	G	H	Peso
13,2 kV	400 / 630A	600	675	570	800	1000	755	335	1800	110Kg
33 kV	400 / 630A	1100	988	880	1150	1800	1075	440	3300	225Kg

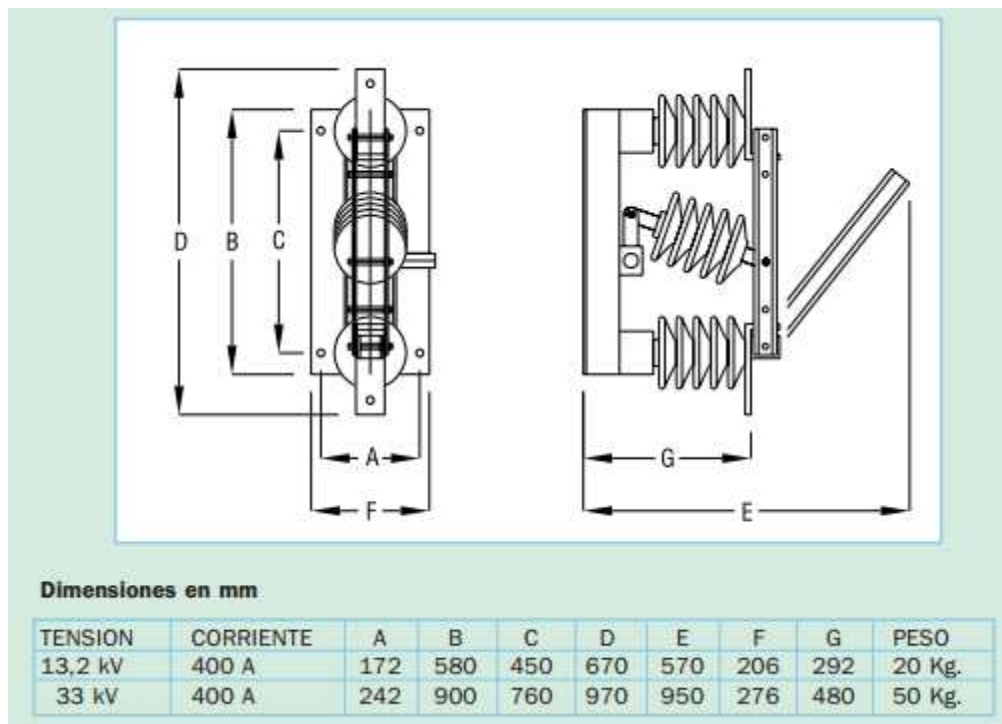
Especificaciones Técnicas

Modelo	SCET 134 / 136	SCET 334 / 336
Normas	IEC - IRAM	IEC - IRAM
Tensión nominal	13,2 kV	33 Kv
Tensión máxima de servicio	17,5 kV	36 kV
Intensidad nominal	400 / 630A	400 / 630A
Intensidad de breve duración (1 seg)	16 kA	16 kA
Intensidad límite dinámica	40 kA	40 kA
Frecuencia	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
Montaje	Horizontal / vertical	Horizontal / vertical
Accionamiento	Manual	Manual

Tensiones de ensayo

Frecuencia industrial 1min bajo lluvia		
Seccionador cerrado	38 kV	70 kV
Seccionador abierto	45 kV	80 kv
Onda de impulso 1,2/50 microsegundos		
Seccionador cerrado	95 kV	170 kV
Seccionador abierto	110 kV	195 kV

- Seccionadores unipolares 13,2 kV



Especificaciones Técnicas

Modelo	SGEU - 134	SGEU - 334
Normas	IEC - IRAM	IEC - IRAM
Tensión nominal	13,2 kV	33 kV
Tensión máxima de servicio	17,5 kV	36 kV
Intensidad nominal	400 A	400 A
Intensidad de breve duración (1 seg)	16 kA	16 kA
Intensidad límite dinámica	40 kA	40 kA
Frecuencia	50/60 Hz	50/60 Hz
Montaje	Vertical	Vertical
Accionamiento	Manual	Manual

Tensiones de ensayo

Frecuencia industrial 1 min bajo lluvia		
Seccionador cerrado	38 kV	70 kV
Seccionador abierto	45 kV	80 kV
Onda de impulso 1,2/50 microsegundos		
Seccionador cerrado	95 kV	170 kV
Seccionador abierto	110 kV	195 kV

5.5 Interruptores

- Interruptor/Reconectador en 33 kV

Marca: Cooper

Modelo: Nova 38

- Interruptor/Reconctador en 13,2 kV

Marca: Cooper

Modelo: Nova 15

RATINGS AND SPECIFICATIONS

TABLE 1
Voltage Ratings (kV)

Description	15 kV	15 kV	27 kV	27 kV	38 kV
Maximum Voltage	15.5 kV	15.5 kV	29.2 kV	29.2 kV	38.0 kV
Rated Basic Impulse Level	110.0 kV	125.0 kV	125.0 kV	150.0 kV	170.0 kV
Radio Noise Limit (µV)	100 @ 9.4 kV	100 @ 9.4 kV	100 @ 16.4 kV	100 @ 16.4 kV	100 @ 23.0 kV
Power Frequency Withstand, Dry	50 kV	50 kV	60 kV	60 kV	70 kV
Power Frequency Withstand, Wet	45 kV	45 kV	50 kV	50 kV	60 kV

TABLE 2
Current Ratings (Amperes)

Description	15 kV	15 kV	27 kV	27 kV	38 kV
Rated Continuous Current	630 A*	630 A*	630 A*	630 A*	630 A*
Short Circuit Current, Symmetrical	12.5 kA**	12.5 kA**	12.5 kA**	12.5 kA**	12.5 kA
Making Current, Asymmetrical Peak	31.0 kA	31.0 kA	31.0 kA	31.0 kA	31.0 kA
Cable Charging Current	10 A	10 A	25 A	25 A	40A

*800 amp accessory is also available.

**16.0 kA option is also available. (Making Current is 40.0 kA Asymmetrical Peak.)

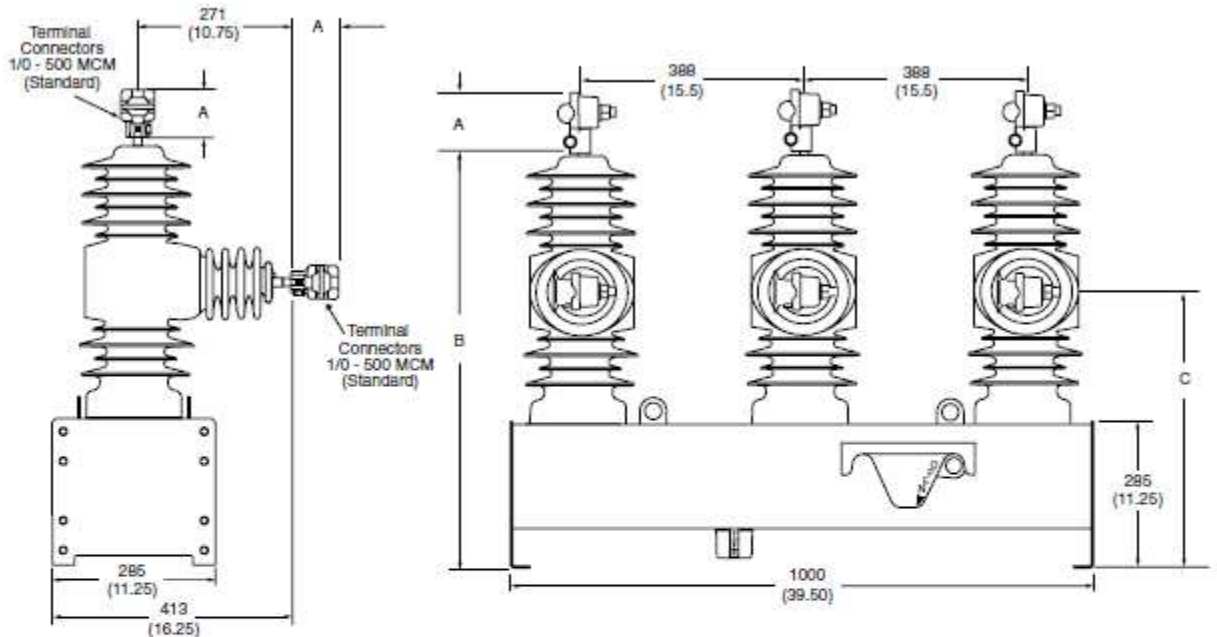
TABLE 3
Mechanical Ratings

Description	15 kV	15 kV	27 kV	27 kV	38 kV
Min. Mechanical/Electrical Operations Without Maintenance (C-O)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Mass (Weight) - kg (lbs)	86 (190)	91 (200)	91 (200)	101 (223)	101 (223)

TABLE 4
Duty Cycle

Type	Percentage of Interrupting Rating	Number of Unit Operations	Minimum Circuit X/R Value
NOVA	15-20	88	4
	45-55	112	8
	90-100	32	15
		Total 232	

DIMENSIONS



Note: All dimensions are mm (Inches).
Dimensions shown are approximate.

Terminal Options	A
Eyebolt , 1/0 - 500 mcm Cable Range (630 A maximum)	80 (3.25)
Eyebolt , 4/0 - 1000 mcm Cable Range (800 A maximum)	108 (4.25)
Flat Pad , 2-hole (630 A maximum)	114 (4.5)
Flat Pad , 4-hole (800 A maximum)	121 (4.75)
Stud Type , 1.125 - 12 threads (800 A maximum)	82 (3.25)

	B	C
NOVA15 110 kV BIL	791 (31.25)	508 (20)
NOVA15 125 kV BIL	847 (33.25)	564 (22.25)
NOVA27 125 kV BIL	847 (33.25)	564 (22.25)
NOVA27 150 kV BIL	946 (37.25)	663 (26.0)
NOVA38 170 kV BIL	946 (37.25)	663 (26.0)

5.6 Aparatos de medición

- Transformadores de Tensión- Barra de 33 kV

Marca: Tait

Modelo: ERE5

Tensión de Servicio	Hasta 36 kV
Tensión primaria nominal	33/1.73 kV
Tensión secundario nominal	0,110/1.73 kV
Tipo	Unipolar
Aislación	Resina
Uso	Intemperie
Frecuencia	50 – 60 Hz
Clase	0,5
Potencia	30 VA

- *Transformadores de Tensión- Barra de 13,2 kV*

Marca: Tait

Modelo: ERE2

Tensión de Servicio	Hasta 15 kV
Tensión primaria nominal	13,2/1.73 kV
Tensión secundario nominal	0,110/1.73 kV
Tipo	Unipolar
Aislación	Resina
Uso	Intemperie
Frecuencia	50 – 60 Hz
Clase	0,5
Potencia	30 VA

- *Transformadores de Intensidad – Acometida Lado 33 kV Medición*

Marca: Tait

Modelo: JRE 20 - 30

Tensión de Servicio	Hasta 36 kV
Corriente primaria nominal	300 A
Corriente secundario nominal	5 A
Tipo	Medición
Aislación	Resina
Uso	Intemperie
Frecuencia	50 – 60 Hz
Clase	0,5
Potencia	30 VA
Factor de sobre intensidad	<5

- *Transformadores de Intensidad – Salidas en 13,2 kV Medición*

Marca: Tait

Modelo: JRE 16 - 20

Tensión de Servicio	Hasta 15 kV
Corriente primaria nominal	125 A
Corriente secundario nominal	5 A
Tipo	Medición
Aislación	Resina
Uso	Intemperie
Frecuencia	50 – 60 Hz
Clase	0,5
Potencia	30 VA
Factor de sobre intensidad	<5

- *Bloque Integrado de Medición Comercial – Lado 13,2 kV Transformador*

Marca: Tait

Modelo: MTR 15

Tensión de Servicio	Hasta 15 kV
Corriente primaria nominal	300 A
Corriente secundario nominal	5 A
Tipo	Medición
Aislación	Resina
Uso	Intemperie
Frecuencia	50 – 60 Hz
Clase	0,2
Potencia	30 VA
Factor de sobre intensidad	<5

Tensión primaria nominal	13,2/1.73 kV
Tensión secundario nominal	0,110/1.73 kV
Tipo	Unipolar
Aislación	Resina
Uso	Intemperie
Frecuencia	50 – 60 Hz
Clase	0,2
Potencia	50 VA

6. Bibliografía

- A.E.A Nº 95402: REGLAMENTACION PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS
- A.E.A Nº 95301: Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media Tensión y Alta Tensión.
- A.E.A Nº 95704: Reglamentación para la Señalización de Instalaciones Eléctricas en la Vía Pública.
- E.P.R.E Anexo II de la Resolución 095/12
- E.P.R.E Resolución 216
- Ley 19.552: Ley de Servidumbre Administrativa de Electroducto. Procedimiento para su constitución; modificada por Art. 83° de la Ley 24.065
- Ley 19.587: Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo
- Ley 24.065: Ley de Energía Eléctrica. Modifica ley 15.336. Generación, transporte y distribución de electricidad
- Ley 25.675: Ley General del Ambiente: Presupuestos mínimos para
- Resolución SE 475/87: Estudios y Evaluación de Impacto Ambiental de las obras del Plan Energético Nacional
- Resolución SE 15/92: Manual de Gestión Ambiental para Sistemas de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión
- Resolución ENRE 1.724/98: Instrucciones para la medición de campo eléctrico y magnético en sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica
- Resolución ENRE 546/99: Procedimientos Ambientales para la construcción de instalaciones del sistema de transporte de energía eléctrica.