UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

"PLANIFICACIÓN DE LA RED 22.9 KV DE LA SET SANTA ANITA DESACTIVACION DE LA RED 10 KV."

INFORME DE INGENIERIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

LUIS FELIPE VILCAPOMA HUAPAYA

PROMOCION 1988-II

LIMA-PERU

2006

A mis padres, por el amor y esfuerzo desplegado y a mi hermana Teresa por su sabio consejo.

A mi esposa Rosy, por su dulce compañía e incansable apoyo; a mis hijas Alejandra, Melissa y Adriana, permanente fuente de inspiración y logro de satisfacciones en mi vida.

ÍNDICE

		Pág
PRÓLOGO		1
CAPÍTULO 1		4
INTRODUCCIÓN		4
CAPÍTULO 2		6
RESUMEN DEL ESTUDIO		6
2.1	FIJACIÓN DE PAUTAS PARA EL PLAN PILOTO	9
CAPÍTULO 3		15
SITUACIÓN PREVISTA A LARGO PLAZO		15
CAPÍTULO 4		19
PLAN PILOTO EN 10 KV Y 22,9 KV		19
4.1	DATOS Y BASES DEL ESTUDIO A OCTUBRE DE 1999	19
4.2	DETERMINACIÓN DE LAS CARGAS	20
4.3	DIMENSIONES DE LOS ALIMENTADORES	21
4.4	PERÍODO DE ESTUDIO	22
4.5	EQUIPAMIENTO DE LA SET	22
4.6	EQUIPAMIENTO DE LA RED	22
4.6.1	PROTECCIÓN	23
4.6.2	RED SUBTERRÁNEA	23
4.6.3	RED AÉREA	24

CAPÍTULO 5 26

DESARROLLO DEL ESTUDIO 26

5.1 DESARROLLO DE LA PRIMERA ETAPA 26
5.2 DESARROLLO DE LA SEGUNDA ETAPA 28

CAPÍTULO 6 37

ANÁLISIS DE RESULTADOS 37

6.1 ANÁLISIS TÉCNICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL 37
6.2 ANÁLISIS TÉCNICO DE LA SEGUNDA ETAPA 48
6.2.1 ANÁLISIS INTEGRAL DE CARGA EN EL RADIO TEÓRICO 48
6.2.2 ANÁLISIS DE CARGA ESCENARIO POR ESCENARIO 55

CAPÍTULO 7 94

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA SEGUNDA ETAPA 94

CONCLUSIONES, OBSERVACIONES y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES 116
OBSERVACIONES 121
RECOMENDACIONES 123

BIBLIOGRAFÍA 125

ANEXOS 127

PLANOS

PRÓLOGO

El presente estudio tiene la finalidad de estructurar el desarrollo de los alimentadores de distribución de 22,9 kV en el limite teórico de la S.E.T Santa Anita, de acuerdo a las previsiones de cargas fijadas por Planeamiento de Transmisión.

Asimismo, estructurar el desarrollo de los alimentadores de distribución en 22,9 kV, destinados a absorber las futuras cargas dentro del radio teórico y absorber el 100% de carga proveniente de la red de 10 kV, al final del período de estudio.

Este estudio comprende un período de 20 años, contados a partir del año 2000 hasta el año 2020.

En el capítulo 1, se menciona en forma global el desarrollo del estudio lo cual se ha dividido en dos etapas; la primera de ellas, tiene la finalidad de consolidar la información técnica relacionada al radio teórico de la S.E.T Santa Anita. La segunda etapa define las pautas para estructurar las redes de 22,9 kV.

En el capítulo 2, se presenta un resumen de cómo se va desarrollar el estudio; en ese sentido se definen tres períodos de escenarios a fin de implementar la red de 22,9 kV y progresivamente ir desactivando la red de 10 kV; asimismo, identifica los alimentadores de las S.E.T´s vecinas que son absorbidas en el radio teórico de la SET Santa Anita y la descarga por la futura S.E.T Ingenieros en al año 2006. Además, en este capítulo se fijan pautas para la elaboración de un Plan Piloto.

En el capítulo 3, se presenta la situación prevista a largo plazo y la situación actual de la S.E.T Santa Anita como subestacion de transmisión a nivel de distribución primaria.

En el capítulo 4, se consideran los datos de parámetros eléctricos, estados de las redes eléctricas y equipos que son base del presente estudio; así mismo se determinan las cargas dada una tasa de crecimiento vegetativo, hasta alcanzar los límites de carga establecidos en los dos niveles de tensión; así como la evolución de la demanda en el período de estudio. Además se dimensionan los alimentadores y equipos de protección correspondientes.

En el capítulo 5, se desarrolla el estudio sobre la base de la información de la primera etapa a fin de estructurar cada uno de los alimentadores de 22,9 kV al final del período año 2020, para más adelante analizarlos en cada uno de los escenarios; la demanda máxima prevista en la S.E.T Santa Anita para el año 2020 es de 45,68 MVA.

En el capítulo 6, se presenta el análisis del resultado de la situación actual, de cual es su demanda real y cual es su demanda inicial correspondiente a su radio teórico, alimentadores de SETs vecinos que presentan problemas de sobrecarga que al

trasladar carga a la S.E.T Santa Anita serán descargados; asimismo se presenta un análisis integral del radio teórico, y un análisis, escenario por escenario, del desarrollo progresivo de cada uno de los alimentadores de 22,9 kV.

En el capítulo 7, se presenta un análisis económico del desarrollo de la segunda etapa del estudio, se valoriza las redes desde el punto de vista del VNR para tomar las decisiones más apropiadas sobre el dimensionamiento de los conductores troncales y laterales, se valoriza la sección de diseño a base de la demanda final y la sección equivalente en función del factor de utilización existente en cada uno de los tramos. De acuerdo al VNR la diferencia del monto es la que no reconoce el organismo regulador a la concesionaria por no haber alcanzado el factor de utilización mínimo de 0,75 al momento de la evaluación de las redes. Al final se hace un resumen de las valorizaciones escenario por escenario sobre el costo de la implementacion de las redes del 22,9 kV, lo cual llega a MUS$ 682,93 dólares al año 2020.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene la finalidad de estructurar el desarrollo de los alimentadores de distribución en 22,9 kV dentro del radio teórico de la S.E.T Santa Anita, destinados tanto para atender las futuras cargas, así como para absorber el 100% de la carga proveniente de la red de 10 kV.

El estudio se ha dividido en 2 etapas, por lo tanto se enunciarán objetivos por etapas.

El desarrollo de la **1° etapa** tiene como finalidad consolidar en una sola información, el íntegro de los datos técnicos que están involucrados dentro del radio teórico dc la S.E.T Santa Anita, actualmente distribuidos en varios archivos.

El desarrollo de la **2° etapa** tiene como finalidad estructurar las redes de 22,9 kV empleando la información técnica procesada en la 1° etapa. Dichas redes deberán cumplir con un desarrollo topológico que guarde concordancia con la disposición de las cargas dentro del radio teórico, con el Plan Maestro de Desarrollo Vial y con la demanda final esperada. También deberán tener confiabilidad de servicio en caso de contingencias como salidas de servicio de enlaces troncales y/o laterales y efectuar

los traspasos de carga con el menor número de maniobras posible, calidad de servicio y deberán ajustarse a las normas técnicas para redes de 22,9 kV, así como a las restricciones que fija el VNR.

En cuanto a la incorporación progresiva de las cargas de 10 kV a 22,9 kV, se realizará de acuerdo a la solución de problemas técnicos y al resultado de evaluaciones económicas. Se complementará con criterios del VNR y las normas técnicas de distribución para 22,9 kV.

Este estudio comprende un período de 20 años, contados a partir del 2000 hasta el año 2020.

CAPÍTULO 2

RESUMEN DEL ESTUDIO

Este estudio trata sobre la ampliación de la red existente de 22,9 kV, del desarrollo e implementación progresiva de un nuevo nivel de tensión en 22,9 kV, en las zonas donde no exista, y sobre la transferencia progresiva de la carga existente atendida en 10 kV hacia el nuevo nivel de tensión, en la zona de influencia del Radio Teórico de la S.E.T Santa Anita. El desarrollo de este sistema se hace con la finalidad de atender el crecimiento vegetativo de las cargas, las solicitudes de nuevas cargas comerciales e industriales, el incremento de las cargas existentes, el desarrollo de nuevas habilitaciones urbanas, entre otros.

El desarrollo del estudio se ha dividido en tres escenarios: **Escenario 2000 – 2005**, trata sobre las redes iniciales en 22,9 kV y primeras transferencias de carga de 10 kV a 22,9 kV bajo criterios principalmente de orden técnico. **Escenario 2006 – 2015**, trata sobre el paso de nuevas cargas de 10 kV a 22,9 kV bajo criterios teóricos y prácticos. **Escenario 2016 – 2020**, trata sobre la culminación de la transferencia de

10 kV a 22,9 kV, los requerimientos de mayor capacidad transformativa en 22,9 kV, el desarrollo alternativo de un quinto alimentador en 22,9 kV o del incremento de capacidad de transporte en conductores aéreos y admisión de sobrecargas temporales en conductores subterráneos en casos de contingencias.

Cabe acotar, que en el año 2006 entrará en servicio la S.E.T Ingenieros y reducirá el radio teórico de la S.E.T Santa Anita. Durante los primeros 5 años que la anteceden, esta nueva S.E.T funcionará como Cabina y estará alimentada provisionalmente desde la S.E.T Santa Anita con una demanda de 6 MVA, de los cuales 3,56 MVA corresponden a cargas que están fuera del radio teórico de la S.E.T Santa Anita o dentro del radio de la nueva S.E.T Ingenieros. A partir del año 2006 la S.E.T Ingenieros se alimentará independientemente desde la red de Alta Tensión y su radio de acción modificará el radio teórico de la S.E.T Santa Anita.

La zona involucrada en el presente estudio corresponde a los distritos de Ate-Vitarte, Santa Anita y parte de La Molina.

La S.E.T Santa Anita deberá estar diseñada para satisfacer una demanda máxima final en el año 2020 de 45,68 MVA; se incluye la alimentación de la Cervecería Backus con 5 MVA, este Cliente Libre físicamente está fuera del radio teórico de la S.E.T Santa Anita, situación que se presenta por razones técnica-comerciales. Teóricamente, el departamento Planeamiento de Transmisión había fijado en 36,0 MVA la demanda final, la cual ha sido ampliamente superada por la demanda real existente. Esta demanda se descompone aproximadamente en dos partes: La primera en 34,5 MVA procedente de la carga en 10 kV y la segunda en 11,18 MVA de la carga en 22,9 kV, las cuales están de acuerdo con la proyección de las cargas en 10

kV existentes y que serán transferidas íntegramente a 22,9 kV y a las nuevas cargas determinadas por su procedencia de zonificación, según el plano de zonificación del área en estudio.

Las instalaciones de la S.E.T Santa Anita están ubicadas en la Av. Alto Huancaray del distrito de Santa Anita, a partir de la cual se ha construido el alimentador ST-21 en 22,9 kV que va hacia la Cabina 1375 y el alimentador ST-22 que va hacia la subestación que dotará de energía al Estadio de la "U". Se ha previsto desarrollar adicionalmente 02 alimentadores en 22,9 kV desde esta S.E.T.

La carga inicial existente contenida dentro del límite teórico es de 24,28 MVA más la demanda del cliente Backus se llega a 27,99 MVA. Esta carga inicial involucra a los alimentadores A-01, A-2, A-4, A-5, A-8 y A-21 de la S.E.T Puente; HP-6 y HP-8 de la S.E.T Huachipa; PL-02 de la S.E.T Planicie; ST-11, ST-12, ST-14 y ST-15 de la S.E.T Santa Anita (Redes iniciales en 10 kV) y ST-21 (Redes iniciales en 22,9 kV) que comprende a los alimentadores 10 kV: E6-01, E6-02 y E6-06 de la Cabina 1375.

La S.E.T Santa Anita ha sido dimensionada para:

- 02 transformadores de 40 MVA cada uno. En el período de estudio se pondrá en servicio sólo un transformador de 40/30/20 MVA.
- 04 celdas en 22,9 kV: 04 alimentadores en 22,9 kV. No hay reserva.
- Las celdas de reserva existirán al implementarse el segundo transformador de 40/30/l 0 MVA y serán destinadas como previsión para atender cualquier incremento de carga no previsto por la zonificación.

Cabe mencionar, que el íntegro de la carga atendida en 10 kV será incorporado al nuevo sistema en 22,9 kV, lo que significa que los alimentadores existentes en 10 kV

serán descargados paulatinamente en el tiempo, quedando, por tanto, dichas redes en estado de subutilización o con un factor de utilización tendiente a cero.

Los criterios bajo los cuales se irá transfiriendo carga de 10 kV a 22,9 kV serán de orden técnico y económico y serán listados posteriormente. Por tanto, es posible asumir que mientras se siga contando con el apoyo desde otras S.E.Ts vecinas, se podrá postergar las transferencias de carga, vale decir postergar inversiones justificadamente.

2.1. FIJACIÓN DE PAUTAS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN PILOTO

Basar el estudio de acuerdo a lo estipulado en el Código Nacional de Electricidad, en cuanto la red de 22,9 kV.

Basar el estudio de acuerdo a los criterios establecidos por el VNR.

Basar el desarrollo de la red de 22,9 kV tomando como base las redes existentes de 22,9 kV que se atienden desde la S.E.T Santa Anita, así como de las cargas comprometidas dentro de su radio teórico; por ejemplo: El alimentador ST-21 de 22,9 kV que alimenta a la Cabina 1375, el alimentador ST-22 de 22,9 Kv proyectado, actualmente en ejecución, para alimentar al Mercado Mayorista, al Estadio Monumental de la "U" y provisionalmente a la Cabina Ingenieros por espacio de 5 años.

Tomar en cuenta los proyectos existentes y en ejecución, por ejemplo la construcción del alimentador ST-11 en 10 kV, el enlace entre los

alimentadores A-8 y el A-5, diseñado para 22,9 kV con el objeto de dar confiabilidad de servicio a la Planta de la Atarjea - Sedapal, entre otros.

Dividir el radio de influencia teórico en zonas apropiadas para dividir la carga existente y la carga futura que se tiene a la vista, entre 04 alimentadores en 22,9 kV. El departamento de Planeamiento de Transmisión determinó el empleo de 03 salidas en 22,9 kV en la primera etapa y de 01 salida en la segunda etapa, de acuerdo a lo especificado en el plano de la S.E.T Santa Anita.

Para el período de estudio de 20 años se tiene previsto contar con una capacidad transformativa de 30 MVA en 22,9 kV y de 10 MVA en 10 kV. De acuerdo con proyecciones de demanda real existente, se espera llegar a 45,68 MVA en el año 2020, equivalente a 52% de sobrecarga en el transformador. Este estudio se basará en el supuesto de que se incrementará la capacidad en 22,9 kV, sin ninguna dificultad.

Los alimentadores deberán ser diseñados con un factor de utilización mínimo de 0,75 con conductores subterráneos del tipo seco (N2XSY) y conductores aéreos de aleación de aluminio. Teóricamente, un alimentador deberá tener una reserva de 33% de su capacidad, para apoyar a los alimentadores adyacentes en caso de contingencias. En esta reserva, también se incluye un porcentaje de sobrecarga en los conductores, siempre y cuando no se supere las restricciones de tiempo y frecuencia de ocurrencia de fallas especificadas en las normas de Luz del Sur.

El alimentador proyectado en 22,9 kV sólo llegará hasta el límite del radio teórico con la S.E.T adyacente, cuya dirección es el resultado de supuestos razonablemente escogidos, como por ejemplo: Orientación hacia redes de 22,9 kV que existan o pueda existir en otras S.E.Ts, pasar por centros de cargas existentes y futuras, etc.

Se considera que se conserva el radio de acción de las subestaciones que pasan de 10 kV a 22,9 kV, esto incluye su carga propia en baja tensión (BT) y las cargas de circuitos laterales.

La subestaciones proyectadas en 22,9 kV serán del tipo y potencia normalizadas por Luz del Sur y en perfecta concordancia con el VNR.

Los recorridos de los alimentadores en 22,9 kV, deberán estar en concordancia con el Plan Maestro de Desarrollo Vial.

Establecer la metodología de trabajo para el paso progresivo de la red de 10 kV a la red de 22,9 kV. Criterios y restricciones posibles:

-En función del crecimiento de la demanda: cargas existentes y cargas futuras.

-En función de la calidad de servicio: confiabilidad, continuidad, etc.

-En función de las restricciones que fije el VNR.

-En función de la Política expansiva de Luz del Sur.

-En función de la antigüedad de las redes existentes .

-En función del Programa de Renovaciones.

Deberá cumplirse con la restricción de que al final del período de 20 años, el íntegro de la red de 10 kV deberá estar atendida por la red de 22,9 kV.

Se deberá elaborar los escenarios necesarios que muestren el paso progresivo de las redes de 10 kV a 22,9 kV. Se ha convenido considerar 03 escenarios:

1º Escenario: Del año 2000 al 2005.

2º Escenario: Del año 2006 al 2015.

3º Escenario: Del año 2016 al 2020.

Valorizar, según costos unitarios de Luz del Sur, el nuevo sistema de 22,9 kV, así como la reconversión de redes y subestaciones de 10 kV a 22,9 kV, si fuera posible.

Tomar en cuenta el programa de renovación de redes. Se estima que en el radio teórico de la S.E.T Santa Anita se tiene un alto porcentaje de redes antiguas que deberán ser cambiadas necesariamente al nuevo sistema de 22,9 kV.

El cálculo de los alimentadores en 22,9 kV, se efectuará en función de la demanda, conformada por la carga de las subestaciones y su proyección por medio de la tasa de crecimiento vegetativo, por la carga de clientes 10 kV y clientes libres (que se asume permanecerán invariables en el tiempo) y a las cargas futuras. En algunos casos, de ser necesario, se tomará en cuenta el factor de simultaneidad de las cargas.

Para el caso específico de los clientes libres, si su demanda máxima está muy por debajo de su potencia contratada, se considerará como demanda máxima su potencia contratada en vez de la demanda actual.

Considerar el empleo de transformadores del tipo elevadores-reductores para el paso progresivo de las redes de 10 kV a 22,9 kV. Se asume como problema

resuelto los espacios y requerimientos de terreno para la ubicación de estos equipos.

Emplear redes aéreas y subterráneas en la proporción determinada por el VNR.

Valorizar las subestaciones, redes y equipos de acuerdo a los conceptos de reconocimiento establecidos por el VNR.

Las redes iniciales de la S.E.T Santa Anita (Radio real), absorben 14,91 MVA en 10 kV y están distribuidos en 4 alimentadores: ST-11, ST-12, ST-14 y ST-15. El alimentador ST-11 es un proyecto en ejecución, próximo a entrar en servicio, y toma parte de la carga del ST-14, con un factor de utilización (FU) inicial de 0,22. Su creación se debe al apoyo que se le debe dar a los 3,5 MVA que demanda la Planta de la Atarjea - Sedapal, actualmente alimentado de la SE 1872 del alimentador A-5 de la SET Puente, en caso de contingencias de servicio.

La carga inicial existente en el radio teórico de la S.E.T Santa Anita es de 24,28 MVA. Se está considerando las demandas actuales de las subestaciones y de los clientes.

Para el desarrollo de las redes de 22,9 kV se deberán emplear 03 conceptos básicos, que son: Desarrollo topológico de las redes, Calidad y Confiabilidad de servicio y Conceptos del VNR.

Justificar plenamente el desarrollo de cada alimentador de 22,9 kV. Podemos citar por ejemplo: Por la carga que asume, por el apoyo a los alimentadores

adyacentes, por estrategia de atención al cliente y cargas potenciales concentradas y/o distribuidas, por análisis de costos, entre otras razones.

CAPÍTULO 3

SITUACIÓN PREVISTA A LARGO PLAZO

- Área de influencia total radio teórico 2000-2005	22,67 km2.
- Area de influencia total radio teórico modificado 2006-2020	16,17 km2.
- Carga actual de su radio de influencia (Año 1997)	24,28 MVA
- Tasa anual de incremento de carga	Variable
- Años para alcanzar la máxima demanda	20 años
- Carga final de diseño de los alimentadores	45,68 MVA
- Densidad de carga final promedio (Incluyendo los cerros)	2,00 MW/km2
- Potencia instalada en los alimentadores a la salida de la S.E.T	
* En 22,9 kV (son 4)	55,17 MVA
- Factor Promedio de utilización de los alimentadores	0,75
- Redes troncales proyectadas en 10 kV.	0,0 Km
- Redes troncales proyectadas en 22,9 kV.	25,50 Km.
- Número de alimentadores troncales en 22,9 kV	04
- Salidas de reserva	00

Los alimentadores de la S.E.T Santa Anita se han conformado siguiendo un recorrido radial, maximizando el uso de las instalaciones existentes y buscando el equilibrio de cargas. En el **cuadro Nº 3.1** y en el **gráfico Nº 3.1**, se muestran la evolución de las cargas en MVA y amperios para la S.E.T en conjunto, bajo el supuesto que desde el inicio del estudio los alimentadores ya estén conformados.

La S.E.T Santa Anita actualmente se encuentra en servicio con 02 alimentadores en 22,9 kV y 04 alimentadores 10 kV. En ambos casos, se distingue que se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- El crecimiento vegetativo de las cargas existentes.
- Los requerimientos de carga de la zona.
- La mejora de la calidad, confiabilidad y continuidad de servicio.
- Las solicitudes de nuevas cargas, por ejemplo: Estadio Monumental de la ¨U¨, Mercado Mayorista.

Es conveniente que Luz del Sur inicie las negociaciones con los clientes a quienes se les cambiará la tensión de alimentación de 10 kV a 22,9 kV a fin de viabilizar dicho cambio.

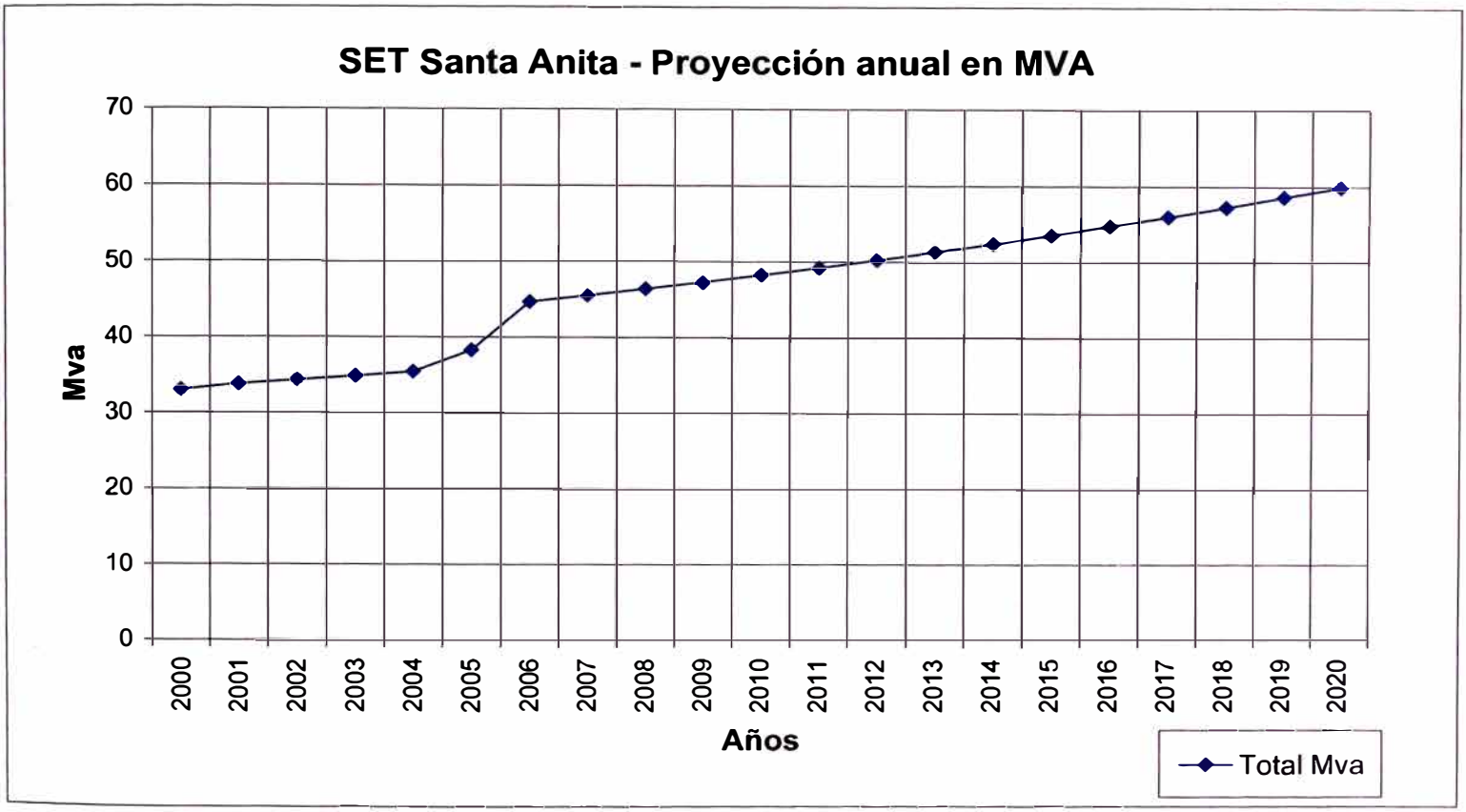
CUADRO Nº 3.1

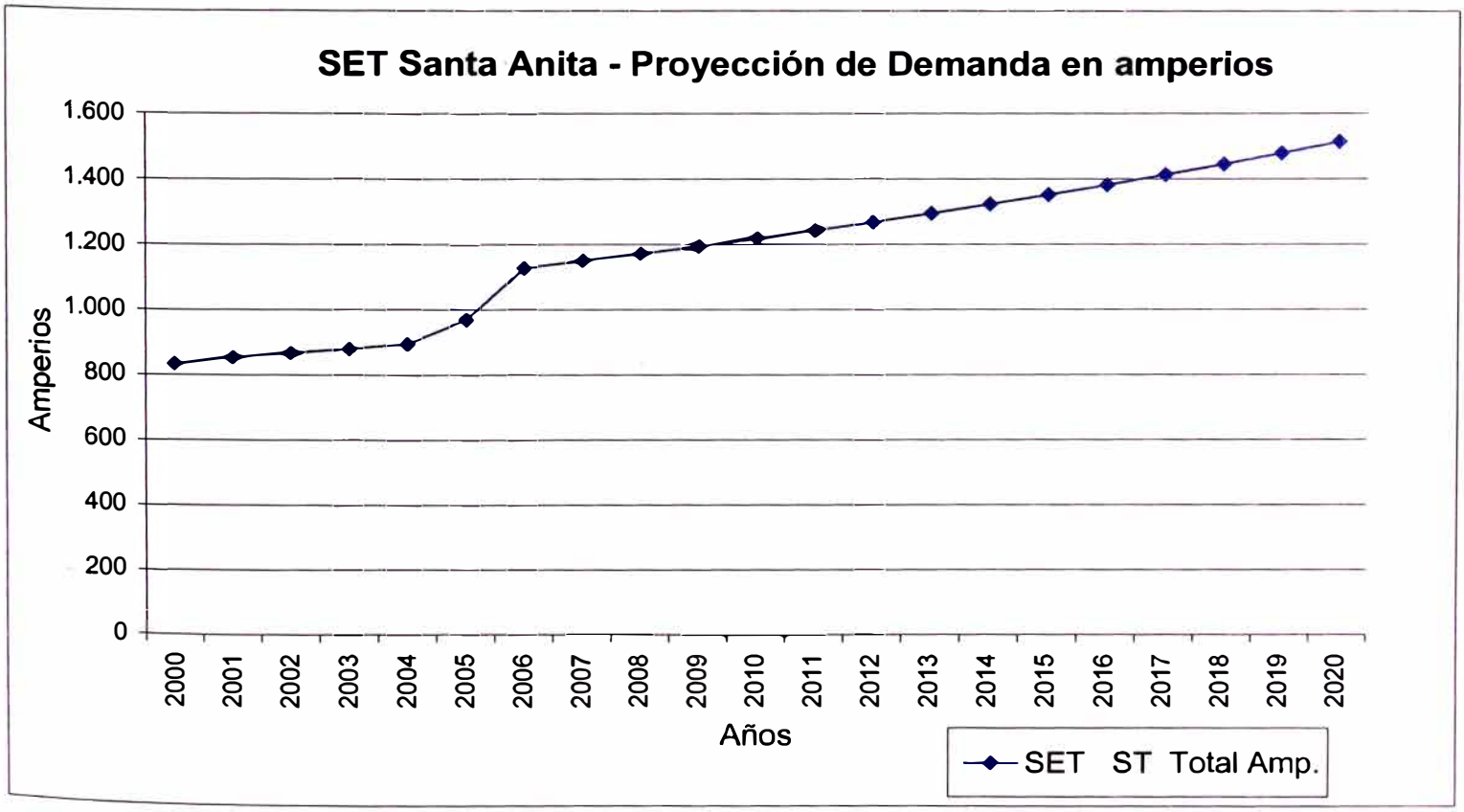
Proyección de demanda de la SET Santa Anita con las cargas dentro de su radio teórico. Sin considerar la Cab. Ingenieros.

Alimentador	ST-21		ST-22		ST-23		ST-24		TOTAL	
Año	Amp.	Mva	Amp.	Mva	Amp.	Mva	Amp.	Mva	Amp.	Mva
2000	168,26	6,67	408,02	16,16	87,82	3,48	170,12	6,74	834,22	33,05
2001	175,02	6,93	410,67	16,27	92,27	3,66	175,80	6,96	853,76	33,82
2002	179,69	7,12	412,49	16,34	95,34	3,78	179,72	7,12	867,24	34,36
2003	184,49	7,31	414,38	16,42	98,51	3,90	183,76	7,28	881,14	34,91
2004	189,43	7,50	416,31	16,49	101,76	4,03	187,91	7,44	895,41	35,47
2005	194,51	7,71	418,30	16,57	105,11	4,16	249,92	9,90	967,84	38,34
2006	199,74	7,91	564,23	22,35	108,55	4,30	256,21	10,15	1.128,73	44,72
2007	206,25	8,17	566,78	22,45	112,84	4,47	264,04	10,46	1.149,91	45,56
2008	213,02	8,44	569,44	22,56	117,30	4,65	272,17	10,78	1.171,93	46,43
2009	220,05	8,72	572,19	22,67	121,93	4,83	280,63	11,12	1.194,80	47,33
2010	227,36	9,01	575,06	22,78	126,75	5,02	289,42	11,47	1.218,59	48,28
2011	234,97	9,31	578,03	22,90	131,75	5,22	298,56	11,83	1.243,31	49,26
2012	242,87	9,62	581,13	23,02	136,96	5,43	308,06	12,20	1.269,02	50,27
2013	251,08	9,95	584,35	23,15	142,37	5,64	317,93	12,60	1.295,73	51,33
2014	259,62	10,29	587,69	23,28	147,99	5,86	328,19	13,00	1.323,49	52,43
2015	268,49	10,64	591,17	23,42	153,84	6,09	338,86	13,42	1.352,36	53,58
2016	277,72	11,00	594,78	23,56	159,91	6,34	349,96	13,86	1.382,37	54,77
2017	287,31	11,38	598,54	23,71	166,23	6,59	361,48	14,32	1.413,56	56,00
2018	297,27	11,78	602,44	23,87	172,80	6,85	373,47	14,80	1.445,98	57,29
2019	307,64	12,19	606,50	24,03	179,62	7,12	385,93	15,29	1.479,69	58,62
2020	318,41	12,61	610,72	24,19	186,72	7,40	398,88	15,80	1.514,73	59,88
Total	4.903,20	194,25	11.263,22	446,21	2.746,37	108,80	5.971,02	236,55	24.883,81	985,69

Fuente: Luz del Sur

GRÁFICO N° 3.1


SET Santa Anita - Proyección anual en MVA
Mva
70
60
50
40
30
20
10
0
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
Años
Total Mva


SET Santa Anita - Proyección de Demanda en amperios
Amperios
1.600
1.400
1.200
1.000
800
600
400
200
0
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
Años
SET ST Total Amp.

CAPÍTULO 4

PLAN PILOTO EN 10 kV Y 22,9 kV

4.1. DATOS Y BASES DEL ESTUDIO A OCTUBRE DE 1999

Para llevar a cabo el estudio del plan piloto considerando los dos niveles de tensión existentes, se tomó en consideración lo siguiente:

- Esquemas unifilares 10 kV y 22,9 kV: S.E.T Santa Anita, S.E.T Puente, S.E.T Huachipa y S.E.T La Planicie.
- Planimetría de las redes eléctricas en escala 1:5000.
- Copia del **Plano E-1-2414** de la Subestación de Transmisión de la S.E.T Santa Anita.
- Proyecto redes iniciales Futura Cabina Ingenieros
- Plano de zonificación y modulares del área involucrada.
- Base de datos de subestaciones de distribución.
- Base de datos de clientes atendidos en Media Tensión.

Ver anexo **cuadro Nº a.1 y cuadro Nº a.2**

- Base de datos de Clientes Libres. Ver anexo **cuadro Nº a.3**
- Base de datos de Seguimiento de Clientes Especiales y potenciales. Ver anexo **cuadro Nº a.4**
- Información sobre el VNR (Resultado de coordinaciones técnicas).
- Archivo sobre antigüedad de las redes.
- Listado de las cargas existentes en el radio de influencia.
- Tasa de crecimiento vegetativa calculada por Planeamiento Transmisión, Ver anexo **cuadro Nº a.5**
- Proyección de Demanda de la S.E.T Santa Anita. Ver anexo **cuadro Nº a.5**
- Densidades de carga por zonas: 2 MW / Km2.
- Datos de carga de los alimentadores y factores de utilización. Ver anexo **cuadro Nº a.6 y Nº a.7**
- Parámetros eléctricos de las redes aéreas y subterráneas. Ver anexo **cuadro Nº a.8**
- Lista de precios de redes, subestaciones y equipos, Ver anexo **cuadro Nº a.9**
- Relación de subestaciones que se extraen del radio teórico de la S.E.T Santa Anita y que se incorporan al radio teórico de la futura S.E.T Ingenieros, a partir del año 2006, Ver anexo **cuadro Nº a.10**

4.2. DETERMINACIÓN DE LAS CARGAS

Las cargas iniciales para dicho estudio fueron tomadas de la base de datos de Luz del Sur, existentes en sus archivos magnéticos.

La determinación de las cargas proyectadas se obtuvieron a partir de las cargas existentes y su respectiva tasa de crecimiento con las que cuenta Luz del Sur. Para tal efecto, se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- Tasa de crecimiento variable para el radio de acción de la S.E.T. Santa Anita.
- Para los clientes en 10 kV y clientes libres se ha considerado constante, tanto su demanda y potencia contratada, durante todo el período de estudio.
- Para las zonas no electrificadas se ha calculado sus cargas en función de la densidad de carga en MW/Km2 y por tipo de zona, estos datos son congruentes con el plano de Zonificación de la Municipalidad de Lima Metropolitana.

La Demanda Máxima final será de 45,68 MVA, la cual se alcanzará al finalizar el período de estudio de 20 años en el año 2020.

4.3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ALIMENTADORES

Los alimentadores de distribución han sido dimensionados, de modo tal que cumplan con las restricciones de capacidad de transporte y caída de tensión permisible, disponibilidad de carga en 22,9 kV, así como restricciones del VNR.

También se ha considerado el balance de carga, el tipo de carga según su trascendencia en el terreno, la topografía, el crecimiento de las cargas según el tipo de zonificación, la probabilidad de desarrollo urbano vertical y horizontal.

4.4. PERÍODO DE ESTUDIO

En el presente estudio se está considerando un período de 20 años que se inicia el año 2000 y culmina en el año 2020.

4.5. EQUIPAMIENTO DE LA SET

De acuerdo con el análisis de cargas proyectadas en 10 kV y en 22,9 kV, se requiere para el diseño de la futura S.E.T Santa Anita:

- 01 transformador de 40 MVA (A partir del año 2016 deberá incrementarse los MVA en 22,9 kV)
- 04 celdas de salida en 22,9 kV.
    * 04 celdas efectivas para alimentadores.
    * No se prevé celdas de reserva hasta el ingreso del segundo transformador.
- No se requieren salidas en 10 kV por tener que estar el 100% de la carga existente en el radio teórico atendida desde el sistema de 22,9 kV.

4.6. EQUIPAMIENTO DE LA RED

El equipamiento de la red se realiza de acuerdo a Normas propias vigentes en Luz del Sur; asimismo, se tiene presente las normas DGE 004 A-P-4/1984 del Ministerio de Energía y Minas, de los diversos parámetros eléctricos considerados en una red eléctrica.

4.6.1. PROTECCIÓN

En los alimentadores principales se emplearán los equipos normalizados por Luz del Sur para proteger la red troncal de interrupciones momentáneas.

Para los alimentadores laterales se instalarán seccionadores simples a fin de poder transferir carga a otros alimentadores contiguos en caso de emergencia y actividades de mantenimiento. Asimismo, se han colocado seccionadores fusibles (Cut-Out) en la alimentación a los clientes industriales puntuales y para transferir carga a otros alimentadores o dejar fuera de servicio los circuitos para las futuras ampliaciones de la red.

4.6.2. RED SUBTERRÁNEA

La red subterránea se desarrollará en forma radial y se instalarán en las zonas donde no sea posible instalar líneas aéreas.

En las salidas de las subestaciones se instalarán interruptores de potencia, a la llegada de una subestación se colocarán seccionadores simples. Para el caso de los laterales, se colocarán seccionadores de potencia.

Las redes subterráneas proyectadas se harán con cable tipo seco N2XSY, con las secciones de 240, 120, 70 y 50 mm², según sea el requerimiento de carga.

La construcción de los alimentadores laterales se irá proyectando en concordancia con el desarrollo de las cargas y serán del tipo aéreo. Sólo se construirán del tipo subterráneo en los casos plenamente justificados.

4.6.3. RED AÉREA

Los alimentadores troncales que sean del tipo aéreo, se diseñarán a base del conductor de aleación de aluminio de 120 mm², cuya capacidad de transporte nominal es de 284 amperios y de 70 mm² con capacidad nominal de 201 amperios.

Estudiar la posibilidad de emplear los conductores de aldrey de 125 mm², cuya capacidad de transporte nominal es de 350 amperios.

Los armados y accesorios que se utilicen para el soporte de la red aérea serán los del tipo normalizado por Luz de Sur. En los casos especiales, éstos se especificarán a detalle en el plano de diseño.

Se instalarán Cut-Outs para tener la opción de aislar carga en las redes aéreas troncales y laterales por razones de racionamiento, de emergencia, por mantenimiento, entre otras.

CAPÍTULO 5

DESARROLLO DEL ESTUDIO

5.1. DESARROLLO 1° ETAPA

Comprende la identificación y determinación del recorrido topológico de cada uno de los alimentadores comprometidos en el radio real y radio teórico de la S.E.T Santa Anita en el plano topológico en escala 1:5000. Para ello es necesario verificar la información de los esquemas 10 kV con la base de datos de subestaciones y asegurarse de que las subestaciones y clientes estén correctamente ubicados en el sistema de redes de distribución. Esta información permite visualizar y estructurar preliminarmente la conformación de los nuevos alimentadores en el nuevo sistema de distribución de 22,9 kV. Dibujar en planos separados las redes iniciales de 10 kV y las redes iniciales de 22,9 kV para facilitar el análisis individual de cada sistema.

Asentar en el plano topológico la ubicación física de los clientes libres a fin de poder visualizar su ubicación e influencia en las redes de distribución.

Consolidación de la información de las subestaciones, clientes 10 kV regulados y clientes libres provenientes del esquema 10 kV, base de datos de

subestaciones, base de datos de clientes regulados y clientes libres, base de datos de clientes especiales.

Confirmar los valores de carga asignados a las subestaciones, clientes 10 kV regulados, clientes libres, clientes especiales. Se plantean supuestos razonablemente escogidos para corregir o asignar carga, cuando los valores de carga inicialmente asignados no son coherentes o cuando no se cuenta con éstos valores.

En el caso de datos de carga de las subestaciones, cuando no se cuenta con este valor pero si con la demanda máxima, se deduce a partir de la demanda; cuando no se cuenta con la demanda máxima pero si con la potencia instalada, se asume un porcentaje de este valor de acuerdo al tipo de carga; y cuando no se tiene ningún dato, podría ser que se trate de una subestación de paso sin radio de baja en cuyo caso se justifica que no tenga demanda en baja tensión, otra posibilidad es que se trate de una subestación nueva sin lectura de demanda o que se trate de una carga tan baja como la iluminación interior de la subestación.

En el caso de los clientes regulados y no regulados, se analiza el historial de carga de cada uno de ellos para asegurarse de que la demanda máxima actual sea coherente con su consumo. Se compara, además, la demanda máxima con la potencia contratada. Si la demanda actual está muy por debajo de su potencia contratada sería conveniente conocer y analizar las posibles causas. Pero, para efectos de estudio de un plan piloto se trabaja con la potencia contratada por ser un derecho que le corresponde al cliente. Cada caso debe

ser analizado cuidadosamente por tratarse de potencias que afectan al sistema.

Cabe acotar, que no se cuenta con una guía acerca del volumen de carga de 10 kV que se debe ir trasladando progresivamente a la red de 22,9 kV. Por esta razón, se ha convenido elaborar un planteamiento basado en criterios técnicos, criterios económicos, criterios del VNR, criterios de desarrollo de redes de Luz del Sur y en la combinación ponderada de cada uno de ellos.

5.2. DESARROLLO 2° ETAPA

Al final del período de estudio, la demanda máxima esperada es de 45,68 MVA. Teniendo en cuenta que cada alimentador en 22,9 kV toma en promedio de 10 a 12 MVA, se espera tener 04 alimentadores al final del período. Actualmente existen 02 alimentadores, uno que alimenta a la Cabina 1375 y el otro proyectado hasta la subestación que atiende al Estadio Monumental de la ¨U¨ y luego se dirige hacia la Futura Cabina Ingenieros.

En la primera etapa de este estudio se ha dado las pautas para una evaluación de la demanda existente en el interior del radio teórico de la S.E.T Santa Anita, optándose por concentrar las cargas en las subestaciones convencionales existentes. A su vez las cargas han sido desagregadas en 3 grupos: Carga de subestaciones, carga de clientes 10 kV y carga de clientes no regulados (clientes libres), con el fin de proyectar la carga de las subestaciones (Carga en baja tensión) por medio de la tasa de crecimiento

vegetativa, e identificar las cargas de clientes que permanecerán invariables durante el período de estudio.

Para hacer la distribución de la demanda lo más equitativamente posible entre los 04 alimentadores de 22,9 kV previstos, se ha optado por dividir, el área del radio teórico, en 04 cuadrantes, tomando como centro de carga la actual ubicación de la S.E.T Santa Anita. El ST-21 y el ST-22, existentes, se dirigen a 02 de estos cuadrantes. Los otros 02 alimentadores futuros deberán dirigirse hacia los 02 cuadrantes restantes.

En la conformación de los alimentadores troncales en 22,9 kV se ha tenido en cuenta las normas de distribución vigentes y los conceptos desarrollados por el VNR. El diseño se hará a base de la demanda máxima con un Factor de Utilización mínimo de 0,75. Las subestaciones convencionales existentes serán reconocidas por el VNR si el factor de utilización en baja tensión es no menor de 0,75 y si tiene una demanda máxima en baja tensión no menor de 480 kVA. Para el caso de las 20 subestaciones convencionales existentes en el radio teórico de la S.E.T Santa Anita, ninguna subestación cumple con esta condición, por lo tanto, sólo serán reconocidas como Puesto de Protección y Maniobra (PPM) más una subestación equivalente (Por ejemplo: PPM más una subestación compacta o grupo aéreo).

Se ha considerado conveniente, conformar una troncal en 22,9 kV agrupando las subestaciones convencionales que tengan más de un cliente en 10 kV y/o que puedan desempeñar la función de un PPM. Ello implica que existe un

grupo de subestaciones convencionales en 10 kV que no formarán parte de un troncal en 22,9 kV, sino de un lateral en 22,9 kV.

Conviene recalcar, que con el nuevo sistema en 22,9 kV, el beneficio obtenido obtenida será en potencia y no en distancia debido a que se está considerando como radio teórico para el 22,9 kV el radio teórico del sistema 10 kV.

En cuanto al equipamiento progresivo de cada alimentador, debido al paso paulatino y programado de la carga de 10 kV a 22,9 kV y a la atención de nuevos clientes, se hará en función de restricciones técnicas, como por ejemplo: problemas de capacidad de transporte del alimentador 10 kV debido al crecimiento vegetativo de la demanda, renovación de redes por antigüedad, mejoras en la calidad de servicio y por confiabilidad de servicio.

Con la información consolidada y validada en la 1° Etapa de este estudio se ha elaborado el **Cuadro N° 5.1 y Cuadro N° 5.2.** La estructuración de cada uno de los alimentadores de 22,9 kV, se ha hecho como si fuera para el escenario final, es decir, desarrollados al 100% en cada una de sus áreas de influencia y evaluados con los datos de cargas actuales. Esto nos permitirá tener una idea de cómo quedaría finalmente la red de 22,9 kV dentro del radio teórico y desarrollar su implementación progresiva en cada uno de los escenarios establecidos en este estudio. Por lo que a continuación describiremos cada uno de ellos.

El alimentador **ST-21,** ha sido diseñado para la tensión de 22,9 kV desde la salida de la S.E.T hasta la Cabina 1375. Actualmente tiene una demanda de

2,76 MVA y 2,84 MVA a las 11 y 19 horas respectivamente. Se prevé que tomará adicionalmente parte de la carga del ST-14, del HP-6 y del HP-8. Las subestaciones convencionales que serán enlazadas en la troncal son: SE 1039 en reemplazo de la Cabina 1375, SE 812, SE 1761 y SE 1172, dejándose la red de 22,9 kV en el límite del radio teórico con la SET Huachipa. Desde la SE 1039, que reemplaza a la Cabina 1375, se proyecta un enlace para tomar parte de la carga del HP-6 a través del puente vial proyectado en la prolongación de la Av. Separadora Industrial, la cual es considerada como una vía expresa por el Plan Maestro de Desarrollo Vial. Con esta conformación, el alimentador ST-21 tendrá una demanda inicial comprometida en su área de influencia de 5,54 MVA y 6,67 MVA a las 11 y 19 horas respectivamente.

El alimentador **ST-22,** ha sido diseñado para la tensión de 22,9 kV para atender una demanda inicial del Mercado Mayorista de 2,057 MVA (se espera llegar a 5,564 MVA) y de 1,75 MVA solicitada por el Estadio Monumental de la ¨U´. De acuerdo con su ubicación geográfica y a las subestaciones convencionales 10 kV que se encuentran en su trayectoria, se prevé que tomará adicionalmente parte de la carga del ST-12, de los alimentadores A-1, A-2 y A-21 de la SET Puente y del alimentador PL-2 de la SET La Planicie. También se incluye a la Cervecería Backus actualmente alimentado directamente desde una celda de la S.E.T Puente mediante el alimentador A-19. La demanda comprometida en su área de influencia sería de 15,42 MVA y 14,90 MVA a las 11 y 19 horas respectivamente, si el Mercado Mayorista

toma una demanda de 2,057 MVA y de 18,92 MVA y 18,4 MVA a las 11 y 19 horas si el Mercado Mayorista toma 5,564 MVA. Se puede apreciar que las cargas concentradas provenientes de los alimentadores 10 kV de la S.E.T Puente hacen superar el límite de la capacidad de transporte del alimentador troncal. Por esta razón, se está tomando en cuenta el anteproyecto de la Futura Cabina Ingenieros para compatibilizar el desarrollo de las redes visto desde ambos lados. El alimentador troncal ST-22 finalmente estaría compuesto por las siguientes subestaciones convencionales: SE Proyectada Mercado Mayorista, SE 1800, SE Proyectada Estadio Monumental de la ¨U¨, SE 1725 y desde esta subestación hasta la Futura Cabina Ingenieros. La SE 804 y la SE 852 conforman un lateral a partir de la SE 1800. Debido a que la SE 804 tiene 04 clientes 10 kV, por razones de confiabilidad de servicio, se proyecta un enlace auxiliar entre la SE 804 y un PPM proyectado en el futuro ST-23. Se tiene previsto construir la Cabina Ingenieros para atender una demanda de 6 MVA, se alimentará desde la S.E.T Santa Anita durante los primeros 5 años de servicio, es decir, hasta el año 2005, para luego ser alimentado en forma independiente desde la red de Alta Tensión y tomar carga de su respectivo radio teórico. La nueva S.E.T Ingenieros descargará a la S.E.T Santa Anita en 11.47 MVA aproximadamente, a partir del año 2006.

El tercer alimentador en 22,9 kV, denominado **ST 23**, se formará a través de la reconversión del alimentador 10 kV ST-11 a 22,9 kV, recientemente construido para el nivel de 10 kV. De acuerdo a su área de influencia, se prevé que tome, además, la carga proveniente de los alimentadores A-4, A-5 y

A-8 de la SET Puente y de la SE 1551 actualmente en el ST 14. La carga prevista para este alimentador básicamente es del tipo residencial, por ello alcanza una demanda inicial de 2,55 MVA y 3,48 MVA a las 11 y 19 horas respectivamente. Fundamentalmente, la existencia de este alimentador es para dar confiabilidad de servicio a los 3,5 MVA de la Planta de La Atarjea - Sedapal que actualmente es atendido de la SE 1872 del alimentador A-5. Conforman este alimentador la SE 1551, una subestación proyectada y la SE 1869. El enlace auxiliar de apoyo es el enlace entre esta subestación proyectada y la SE 804 del alimentador ST-22. La reconversión de este alimentador y la toma de carga procedente del 10 kV dependerán de las condiciones técnicas y de la conveniencia económica, en vista de que la SE 804 a partir del año 2006 pertenecerá al radio teórico de la Futura S.E.T Ingenieros.

El cuarto alimentador en 22,9 kV, denominado **ST-24**, se ha diseñado para tomar la carga del alimentador 10 kV ST-15 y parte del ST-12. A lo largo de su recorrido se tiene subestaciones convencionales 10 kV con clientes atendidos desde celdas 10 kV. También alimentará a las subestaciones convencionales 1998 y 2000 en la cual se concentra carga, principalmente del tipo residencial, y se encuentra rodeado por cerros que impiden el paso para contar con el apoyo procedente de otros alimentadores. Las subestaciones que conforman el alimentador troncal son: la SE 1978, la SE 866, la SE 860, la SE 1998, la SE 2000 y un PPM proyectado, a través del cual se construye un enlace auxiliar que se conecta a la SE 1172 del alimentador ST-21. También

se considera un enlace auxiliar entre la SE 860 y la SE 1761 del alimentador ST-21. De la SE 866 se derivan 02 laterales, uno que alimenta a la SE 1999 y el otro que pasa por la SE 1764 y la SE 256 para finalmente conectarse con la SE 1800 del alimentador ST-22.

Considerar la construcción en la S.E.T Santa Anita, en la primera etapa, de una cuarta celda de 22,9 kV. Este alimentador de 22,9 kV recorre la Carretera Central a fin de empalmarse con la red de 22,9 kV proveniente de la S.E.T Santa Clara. La carga final comprometida en su área de influencia sería de 6.37 MVA y 6.75 MVA a las 11 y 19 horas respectivamente.

En el **plano PD-001-ST** se muestran la conformación de cada uno de los alimentadores descritos.

Cuadro N° 5.1

ANÁLISIS DE REPARTO DE CARGA EN EL RADIO TEÓRICO DE LA SET SANTA ANITA

Reparto de la carga atendida de los alimentadores 10 Kv, en los 04 alimentadores de 22,9 Kv: 2 existentes y 2 proyectados.
Mercado Mayorista - Etapa Inicial

		Baja tensión		Clientes 10 Kv		Clientes libres			
		A 11	A 19	A 11	A 19	A 11	A 19	Suma 11	Suma 19
ST 21									
Cab 1375		73,30	94,30	86,17	69,60	0,00	0,00	159,47	163,9
ST 14 - SE 1551 (Se 1761 + SE 1172)		87	132					87	132
HP 6 (Al otro lado del rio)		34	37	10,5	10,41			44,5	47,41
HP 8 (Son 07 subestaciones)		29,00	42,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,00	42,00
	Amperios	223,30	305,30	96,67	80,01	0,00	0,00	319,97	385,31
	Mva	3,87	5,29	1,67	1,39	0,00	0,00	5,54	6,67
ST 22									
Mercado Mayorista (amperios en 10 Kv)						118,76	118,76	118,76	118,76
Est. U (Amperios en 10 Kv)						101,04	101,04	101,04	101,04
ST 12 (SE 1880+SE4233+SE4421)		7	11	14,09	16,19			21,09	27,19
A1		17,73	20,73	101,44	54,62	0,00	0,00	119,17	75,35
A 2		1,00	1,00	37,55	30,40	121,24	121,24	159,79	152,64
A 19						214,52	214,40	214,52	214,40
A 21		51,87	64,87	14,46	13,44	71,41	70,39	137,74	148,7
PL 2		18,00	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18	22
	Amperios	95,6	119,6	167,54	114,65	627,0	625,8	890,11	860,07
	Mva	1,66	2,07	2,90	1,99	10,85	10,83	15,40	14,88
ST 23									
ST 11 (Está incluido el A 8)		49,71	83,31	0,00	0,00	0,00	0,00	49,71	83,31
SE 1551 del ST 14		67,79	85,79					67,79	85,79
A 4		22,00	19,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22	19
A 5		8,00	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	13
A 8 (Ya está incluido en el ST 11)								0	0
	Amperios	147,50	201,10	0,00	0,00	0,00	0,00	147,5	201,1
	Mva	2,55	3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55	3,48
ST 24									
ST 15		156,82	222,82	35,70	20,43	102,88	73,46	295,4	316,71
Parte del ST 12 (SE 1764+SE 1999+SE 256)		23,77	33,77	48,33	39,09	0,00	0,00	72,1	72,86
	Amperios	180,59	256,59	84,03	59,52	102,88	73,46	367,5	389,57
	Mva	3,13	4,44	1,46	1,03	1,78	1,27	6,37	6,75
TOTAL Amperios		646,99	882,59	348,24	254,18	729,85	699,28	1.725,08	1.836,05
TOTAL Mva		11,21	15,29	6,03	4,40	12,63	12,10	29,84	31,76
Descontando la U y M. Mayorista								3,807	3,807
Etapa inicial	1,75	2,057					Mva	26,04	27,96
Etapa final	1,75	5,564					Amper	1.505,28	1.616,26

Cuadro N° 5.2

ANÁLISIS DE REPARTO DE CARGA EN EL RADIO TEÓRICO DE LA SET SANTA ANITA

Reparto de la carga atendida de los alimentadores 10 Kv, en los 04 alimentadores de 22,9 Kv: 2 existentes y 2 proyectados.
Mercado Mayorista - Etapa Final

		Baja tensión		Clientes 10 Kv		Clientes libres			
		A 11	A 19	A 11	A 19	A 11	A 19	Suma 11	Suma 19
ST 21									
Cab 1375		73,30	94,30	86,17	69,60	0,00	0,00	159,47	163,9
ST 14 - SE 1551 (Se 1761 + SE 1172)		87	132					87	132
HP 6 (Al otro lado del rio)		34	37	10,5	10,41			44,5	47,41
HP 8 (Son 07 subestaciones)		29,00	42,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,00	42,00
	Amperios	223,30	305,30	96,67	80,01	0,00	0,00	319,97	385,31
	Mva	3,87	5,29	1,67	1,39	0,00	0,00	5,54	6,67
ST 22									
Mercado Mayorista (amperios en 10 Kv)						321,24	321,24	321,24	321,24
Est. U (Amperios en 10 Kv)						101,04	101,04	101,04	101,04
ST 12 (SE 1880+SE4233+SE4421)		7	11	14,09	16,19			21,09	27,19
A1		17,73	20,73	101,44	54,62	0,00	0,00	119,17	75,35
A 2		1,00	1,00	37,55	30,40	121,24	121,24	159,79	152,64
A 19						214,52	214,40	214,52	214,40
A 21		51,87	64,87	14,46	13,44	71,41	70,39	137,74	148,7
PL 2		18,00	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18	22
	Amperios	95,6	119,6	167,54	114,65	829,5	828,3	1092,59	1062,55
	Mva	1,66	2,07	2,90	1,99	14,35	14,33	18,90	18,38
ST 23									
ST 11 (Está incluido el A 8)		49,71	83,31	0,00	0,00	0,00	0,00	49,71	83,31
SE 1551 del ST 14		67,79	85,79					67,79	85,79
A 4		22,00	19,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22	19
A 5		8,00	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	13
A 8 (Ya está incluido en el ST 11)								0	0
	Amperios	147,50	201,10	0,00	0,00	0,00	0,00	147,5	201,1
	Mva	2,55	3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55	3,48
ST 24									
ST 15		156,82	222,82	35,70	20,43	102,88	73,46	295,4	316,71
Parte del ST 12 (SE 1764+SE 1999+SE 256)		23,77	33,77	48,33	39,09	0,00	0,00	72,1	72,86
	Amperios	180,59	256,59	84,03	59,52	102,88	73,46	367,5	389,57
	Mva	3,13	4,44	1,46	1,03	1,78	1,27	6,37	6,75
TOTAL Amperios		646,99	882,59	348,24	254,18	932,33	901,76	1.927,56	2.038,53
TOTAL Mva		11,21	15,29	6,03	4,40	16,13	15,60	33,35	35,27
Descontando la U y M. Mayorista								7,314	7,314
Etapa inicial	1,75	2,057					Mva	26,03	27,95
Etapa final	1,75	5,564					Amper	1.505,28	1.616,26

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1. ANÁLISIS TÉCNICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el Radio Real de la S.E.T Santa Anita, se tienen 03 alimentadores 10 kV que absorben una carga de 14,91 MVA. Está en ejecución un cuarto alimentador en 10 kV, el ST-11, destinado a absorber parte de la carga del alimentador ST-14. De esta manera los 14,91 MVA se descomponen en el ST-11 y ST-14 modificado. En el **cuadro N° 6.1**, se aprecia la carga asociada a las redes iniciales de la S.E.T Santa Anita por alimentador. Observar que se tiene el ST-14 antes y después de descomponerse en los alimentadores ST-11 y ST-14 modificado. Cada alimentador está conformado por sus cargas de subestaciones y carga de clientes.

En el **Cuadro N° 6.2**, se listan los alimentadores implicados en el Radio Teórico de la S.E.T Santa Anita. Observar que la carga inicial es de 22,36 MVA y 24,28 MVA a las 11 y 19 horas respectivamente, sin considerar

ÓN Nº 6.1. Subestaciones y Clientes en el Radio Real de Influencia del SET Santa Anita

Alim	SE	SET	ALIM	SE	TIPO	SUB- TIPO SE	A11 MT	A19 MT	Cod. Distrito	tip. acs	TIPO CARGA	P.I KVA	MD amp BT	fecha maxcga	DIRECCION
12	1800S	ST	12	1800	S	N	1	2				50	76		EL ASESOR CARR.CENTRAL KM. 6.5
12	234610	ST	12	1800			4,85	3,97				153			MIN SALUD-HOSPTL HERMINILO VALDIZ
12	110721	ST	12	1800			9,24	12,22				150			ASOC. PROD.AGRIC.MCDO STA ANITA
12	1764S	ST	12	1764	S	N	1	1				50	23		C.C CENTRAL KM.4 ALMACEN CENTRAL DE DISTRIBUCION
12	643066	ST	12	1764			4,92	4,54				320			SUPERINTENDENCIA NAC. DE ADUANAS
12	256S	ST	12	256	S	N	1	1				50	33		CARRET CENTRAL KM 6.5 FCA FIAT
12	325316	ST	12	256			32,63	27,37				530			VOLVO DEL PERU S.A. B19
12	4233A	ST	12	4233	A	B	3	5				160	219		FUNDO VISTA ALEGRE PARCELA 61
12	4421A	ST	12	4421	A	B	3	4	3	N	C	100	173	17/06/1999	FDO.MAYORAZGO MZ.R FTE. A LA ASOC.OKINAWENSE
12	7760C	ST	12	7760	C	P	1	1	3	N	H	50	34	14/02/1996	FDO.MAYORAZGO AV.SEPARADORA IND. JTO.CERV.CRISTAL
12	4815A	ST	12	4815	A	B	6	9	3	N	H	160	406	28/05/1998	AV. SEPARADORA INDUSTRIAL
12	10612A	ST	12	10612	A	B	2,77	2,77				160	0		AV. SEPARADORA INDUSTRIAL
12	1999S	ST	12	1999	S	N	6	8				160	357		URB. JAVIER PRADO
12	944471	ST	12	1999			10,78	7,18				350			INVERSIONES COMINDUSTRIA S.A.
12	4224A	ST	12	4224	A	B	3	4				50	181		URB. LOS PORTALES DE JAVIER PRADO
12	8512C	ST	12	8512	C	P	3	7				100	299		LOS PORTALES DE JAVIER PRADO 1RA ETAP MZ O LOTE 1
Total 12							93,19	100,050							
14	1551S	ST	14	1551	S	N	2	4				100	167		COOP. BENJAMIN DOIG MZ C
14	5143C	ST	14	5143	C	P	0,09	0,09				100	5		AV. LA CULTURA ANEXA A LA SET SANTA ANITA
14	10074A	ST	14	10074	A	B	2	3				100	132		ASOC VIV. LAS VEGAS MZ A-17YMZ. A-12
14	10256A	ST	14	10256	A	B	3	5				160	205		LOS PORTALESDE STA ANITA AV.HUANCARAY
14	4868A	ST	14	4868	A	M	2	4				100	172		AV. ENCALADA COOP. VIV. PACHACUTE
14	10027A	ST	14	10027	A	B	1	2				100	73		AHM EL TREBOL MZ F AV.COLECTORA Y HUANCARAY
14	10306A	ST	14	10306	A	B	2	2				100	90		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
14	10307A	ST	14	10307	A	B	1	2				100	72		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
14	10544A	ST	14	10544	A	M	2	3				50	124		AV. HUAROCHIRI FTE MZ E5 LT 10
14	10425A	ST	14	10425	A	M	2	2				50	97		EL SAPOTAL AV. HUAROCHIRI
14	10308A	ST	14	10308	A	B	1	1				100	63		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
14	10309A	ST	14	10309	A	B	1	2				100	73		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
14	10310A	ST	14	10310	A	B	1	1				160	52		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
14	10566A	ST	14	10566	A	M	0	1				50	23		ASOC.SANTA ANITA MZ C2 1.-6 AV STA ANITA Y AV CULTURA
14	10311A	ST	14	10311	A	B	1	1				100	25		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
14	10336A	ST	14	10336	A	B	1	1				100	41		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
14	4934A	ST	14	4934	A	B	4	5				100	209		URB.CERES MZ.G L-7B PARQUE
14	4029A	ST	14	4029	A	B	8	11				250	501		COOP. VIV. BENJAMIN DOIG LOSSIO
14	4467A	ST	14	4467	A	B	1	1				50	55		URB. ALAMEDA DE ATE 2DA. ETAPA MZ H
14	10478A	ST	14	10478	A	M	2	2				50	94		AV.CHANCA ANDAHUAYLAS COOP. VINA SN.FRANCISCO MZ I
14	4028A	ST	14	4028	A	B	6	10				250	443		COOP VIV BENJAMIN DOIG LOSSIO MZ F
14	10714A	ST	14	10714	A	M	0,87	0,87				50	0		URB. PORTALES DE CERES
14	2804A	ST	14	2804	A	B	0	1				50	28		EXFUNDO LOS CERES FERRARI CIA OLEOSA
14	10548A	ST	14	10548	A	M	1	1				50	35		AV. LOS CHANCAS ASOC. LOS PINOS DE STA ANITA MZ J
14	10338A	ST	14	10338	A	M	1	1				160	58		AH 29 ENERO AV. HUAROCHIRI
14	10540A	ST	14	10540	A	M	0	1				50	32		AV. LOS CHANCAS MZ D PINOS DE STA ANITA
14	4413A	ST	14	4413	A	M	1,96	2,1				43	93		ASOC. VIV. SAN CARLOS
14	3750A	ST	14	3750	A	B	5	9				160	417		MZ.R LT.11 HABILITACION URBANA SAN CARLOS
14	10106A	ST	14	10106	A	B	2	2				100	94		COOP. PACHACUTEC
14	3748A	ST	14	3748	A	B	2	5				250	190		HABILITACION URBANA SAN CARLOS
14	10539A	ST	14	10539	A	B	0,76	1,21				25	54		URB. EL ASESOR II MZ F L.-1 AV ALTO HUANCARAY
14	3749A	ST	14	3749	A	B	2	4				100	168		Z L LT.17 HABILITACION URBANA SAN CARLOS
14	10715A	ST	14	10715	A	M	0,87	0,87				50	0		URB. LOS PORTALES DE CERES
14	10713A	ST	14	10713	A	M	0,87	0,87				50	0		URB. LOS PORTALES DE CERES
14	4322A	ST	14	4322	A	B	3	4				160	199		CALLE 14 FTE MZ J LT.61-VIAS SAN FCO. EXFDO ZAVA
14	10450A	ST	14	10450	A	M	1	2				50	78		AH LOS JARDINES LA ENCALADA AV. SEPARADORA
14	4323A	ST	14	4323	A	B	9	6				250	404		COOP. VIV. VIA SAN FRANCISCO
14	4196A	ST	14	4196	A	B	5	6				160	284		URB. ALAMEDA DE ATE 2DA. ETAPA MZ CH
14	4195A	ST	14	4195	A	B	6	9				100	422		URB. ALAMEDA DE ATE 2DA. ETAPA
14	10417A	ST	14	10417	A	M	1	2				50	81		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ R
14	10419A	ST	14	10419	A	M	0	1				50	30		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ I1
14	10421A	ST	14	10421	A	M	1	1				50	49		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ C1
14	10584A	ST	14	10584	A	M	0,87	0,87				50	0		X
14	10420A	ST	14	10420	A	M	2	2				50	101		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ X
14	10418A	ST	14	10418	A	M	1	1				50	43		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ Z
14	10461A	ST	14	10461	A	M	0	1				25	23		FDO ENCANTADA ASOC VILLA LA OROYA CALLE REAL
14	10480A	ST	14	10460	A	M	0,24	0,24				17	14		FDO ENCANTADA ASOC VILLA LA OROYA
14	2020A	ST	14	2020	A	B	5	7				250	312		URB. LAS PRADERAS DE SANTA ANITA 1RA ETAPA
14	2021A	ST	14	2021	A	M	5	3				160	232		URB. LAS PRADERAS DE SANTA ANITA 1RA ETAPA
14	10587A	ST	14	10587	A	M	1	2				50	86		URB. LA ENCALADA MZ E
14	10586A	ST	14	10586	A	M	1	2				50	69		URB. LA ENCALADA MZ O
14	10502A	ST	14	10502	A	B	1	2				100	71		URB. INTIHUATANA ENCANTADA DE STA ANITA
14	1761S	ST	14	1761	S	N	3	4				100	191		URB. LOS ANGELES DE VITARTE
14	7089C	ST	14	7089	C	P	7	10				250	426		COOP. DE VIVIENDA SOL DE VITARTE
14	7088C	ST	14	7088	C	P	8	10				160	436		COOP. DE VIVIENDA SOL DE VITARTE
14	7090C	ST	14	7090	C	P	4	8				160	369		COOP. DE VIVIENDA SOL DE VITARTE
14	1172S	ST	14	1172	S	N	9	12				250	556		URB. LOS ANGELES DE VITARTE
14	4249A	ST	14	4249	A	B	8	13				250	562		URB. CERES
14	10378A	ST	14	10378	A	M	0	1				17	30		ASOC. VIVI. RISSO URB. CERES
14	7093C	ST	14	7093	C	P	6	9				250	394		URB. CERES
14	4863A	ST	14	4863	A	B	9	12				250	568		URB. LAS BRISAS DE ATE
14	7086C	ST	14	7086	C	P	8	13				250	592		URB. LOS ANGELES DE VITARTE, JUNTO AL POZO DE AGUA
14	7087C	ST	14	7087	C	P	8	13				250	556		URB. LOS ANGELES DE VITARTE
14	7085C	ST	14	7085	C	P	6	9				250	414		URB. LOS ANGELES DE VITARTE, JUNTO AL POZO DE AGUA
14	7084C	ST	14	7084	C	P	5	8				160	344		URB. LOS ANGELES DE VITARTE
14	7091C	ST	14	7091	C	P	6	10				250	471		COOP. DE VIVIENDA SOL DE VITARTE MZ F
Total 14							191,53	277,12							
15	1978S	ST	15	1978	S	N	1	1				50	42		C.CENTRAL KM.7 AV.SEPARADORA PAPELERA UNICEL
15	781294	ST	15	1978			72,52	72,88				1350			MIMOS A. EX KIMPERU
15	770986	ST	15	1978			1,07	1,07				430			FAM-PERU S A. PLANTA N.03
15	10282A	ST	15	10282	A	B	1	1				75	43		PSJE LOBATON ECASA
15	866S	ST	15	866	S	N	3	4				200	162		CARRET. CENTRAL KM. 7.2. RAMBLER
15	305108	ST	15	866			8,59	1,32				200			JOSFEL S.A.
15	311954	ST	15	866			10,85	9,58				460			NIBELS.A.
15	318120	ST	15	866			30,37	0,58				1000			FAUSA GLASS S.A.
15	1998S	ST	15	1988	S	N	1	2				50	90		URB. PROLONGACION JAVIER PRADO

Alim	SE	SET	ALIM	SE	TIPO	SUB- TIPO SE	A11 MT	A19 MT	Cod. Distrito	tip. acs	TIPO CARGA	P.I KVA	MD amp BT	fecha maxcga	DIRECCION
15	8513C	ST	15	8513	C	P	4	6				160	267		PARC "R" 3ERA ETAPA- PROLONGACION JAVIER PRADO
15	4852A	ST	15	4852	A	B	8	14				250	654		AHM MICAELA BASTIDAS, CALLE 15 DE ABRIL MERCADO
15	10520A	ST	15	10520	A	B	1	1				160	62		AHM MICAELA BASTIDAS PURUCHUCOS
15	8515C	ST	15	8515	C	P	4	6				250	277		URB. LOS PORTALES DE JAVIER PRADO MZ G1
15	10409A	ST	15	10409	A	M	1	1				50	68		AH MICAELA BASTIDAS III
15	4390A	ST	15	4390	A	M	0,21	0,21				15	12		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ I L-21
15	4186A	ST	15	4186	A	M	0,19	0,19				25	11		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ J L-8
15	4328A	ST	15	4328	A	M	0	1				15	28		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ J L-17
15	4182A	ST	15	4182	A	B	0	1				50	48		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ R L-2
15	4441A	ST	15	4441	A	M	0,17	0,17				15	10		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ LL L-10
15	4424A	ST	15	4424	A	M	0	1				15	29		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ K L-12
15	4191A	ST	15	4191	A	M	0,21	0,21				15	12		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ LL L-9
15	4183A	ST	15	4183	A	M	0	1				15	29		AHM SANTA MARIA DE VITARTE
15	4187A	ST	15	4187	A	M	0	1				15	27		AHM SANTA MARIA DE VITARTE ENTRE MZ M Y E
15	4190A	ST	15	4190	A	M	0,16	0,16				25	9		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ A L-15
15	4254A	ST	15	4254	A	M	0,16	0,16				15	9		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ C L-8
15	4214A	ST	15	4214	A	M	0,35	0,35				15	20		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ H L-18
15	4188A	ST	15	4188	A	M	0,19	0,19				15	11		AHM SANTA MARIA DE VITARTE ENTRE MZ A Y F
15	4206A	ST	15	4206	A	M	0,23	0,23				15	13		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ E L-11
15	4185A	ST	15	4185	A	M	0,19	0,19				15	11		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ C L-24
15	4321A	ST	15	4321	A	M	0,19	0,19				15	11		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ I L-7
15	2000S	ST	15	2000	S	N	4	6				275	269		PARCELACION R 3RA. ETP. PARC. O,Q
15	10130A	ST	15	10130	A	B	1	2				100	75		AHM LOS LIBERTADORES PROLONG AV. JAVIER PRADO
15	10148A	ST	15	10148	A	B	2	4				160	165		UPIS MARIA PARADO DE BELLIDO, FDO. BARBADILLO
15	10149A	ST	15	10149	A	B	2	4				160	202		UPIS MARIA PARADO DE BELLIDO
15	10720A	ST	15	10720	A	M	0,87	0,87				50	0		COOP. ALFA Y OMEGA (PARQUE S/N)
15	4790A	ST	15	4790	A	B	2	3				100	135		AHM INMIGRANTES DE CHINCHOS, FINAL JAVIER PRADO
15	2027A	ST	15	2027	A	B	2	3				250	162		AHM MICAELA BASTIDAS , FINAL DE AV. BARBADILLO
15	10222A	ST	15	10222	A	B	2	3				100	135		ASOC. LA FLORIDA II, ALT. ESCUELA POLICIA NAC.
15	2738A	ST	15	2738	A	B	2	3				100	152		A.H.M. JUAN VELASCO ALVARADO
15	10711A	ST	15	10711	A	M	0,87	0,87				50	0		ASOC. DE VIVIENDA DALIAS II
15	10259A	ST	15	10259	A	M	0,35	0,35				43	20		ASOC. LOS ROBLES SUR, FDO. BARBADILLO, FINAL J.PRADO
15	10297A	ST	15	10297	A	M	0	1				45	33		ASOC. LOS REYES DE ATE MZ B FINAL AV J PRADO
15	4816A	ST	15	4816	A	B	7	6				250	342		HAB. PRE URBANA FDO. BARBADILLO MZ B, LOTE 7
15	4184A	ST	15	4184	A	B	1	3				100	134		HAB. PRE-URB. FUNDO BARBADILLO
15	10708A	ST	15	10708	A	M	1,3	1,3				75	0		AV. CRNL. MARCO PUENTE LLANOS 602
15	7430C	ST	15	7430	C	P	2	4				100	173		URB. VILLA VITARTE 2DA. ETAPA, FRENTE CAMPO DEPORTIVO
15	877660	ST	15	#N/A	#N/A		4,12	4,09				60			LADRILLERA SAN CARLOS S.A.
15	10280A	ST	15	10280	A	M	1	1				50	36		ASOC. R.TAGORE, ALT. C CENTRAL KM 6.5
15	10000A	ST	15	10000	A	B	2	3				50	158		ASOC. VIV. TRABJ. TEXTIL VITARTE MZ.C, CERRO CANDELA
15	4627A	ST	15	4627	A	B	4	7				160	316		ASOC. VIV. PRIMAVERA DE ATE MZ.E CAMINO A LA ARENERA
15	10568A	ST	15	10568	A	M	0,14	0,14				8	0		URB. CASUARINAS DE BARBADILLO AV. HUSARES JUNIN
15	347184	ST	15	#N/A	#N/A		11,06	4,36				160			LADRILLOS A MAQUINA S.A.
15	2045A	ST	15	2045	A	B	5	7				250	303		URB. CASCADAS DE JAVIER PRADO, CALLE LAS PRADERAS
15	8519C	ST	15	8519	C	P	6	8				250	338		URB. PROLONGACION JAVIER PRADO
15	2044A	ST	15	2044	A	B	4	6				250	278		URB. CASCADAS DE JAVIER PRADO, CALLE LOS BOSQUES
15	8518C	ST	15	8518	C	P	5	7				160	305		PROLONG. JAVIER PRADO PARC. R, 3RA. ETA. MZ.X1 LOT 46
15	10454A	ST	15	10454	A	M	0,07	0,07				50	4		PROLONG. AV. J.PRADO URB. PORTALES DE J.P
15	8517C	ST	15	8517	C	P	5	8				160	377		URB. PROLONGACION JAVIER PRADO MZ. R1 LOTE 47
15	8516C	ST	15	8516	C	P	7	8				250	361		URB. PROLONGACION JAVIER PRADO MZ. O PARQUE
15	880S	ST	15	860	S	N	2	2				100	96		CARRET. CENTRAL KM. 7.8. AVICOLA HANNAN
15	3435A	ST	15	3435	A	B	1	2				50	75		URB. VIRGEN DEL CARMEN C.C. KM 7.5 GRIFO FISCHMAN
15	8588C	ST	15	8588	C	P	6	10				250	465		URB. VIRGEN DEL CARMEN MZ S CARRET CENTRAL KM 7.5
15	8589C	ST	15	8589	C	P	7	11				250	493		URB. VIRGEN DEL CARMEN CC. CENTRAL KM. 7.5 JTO. POZO
15	8590C	ST	15	8590	C	P	8	14				250	624		URB. VIRGEN DEL CARMEN CARRET CENTRAL KM. 7.5
15	4324A	ST	15	4324	A	B	1	3				50	130		ASOC. VIV. VIQUES MZ. B CARRETERA CENT. KM. 7.5
15	10231A	ST	15	10231	A	B	2	2				250	109		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET CENT. KM 7.8
15	10229A	ST	15	10229	A	B	5	4				250	209		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET CENT. KM 7.8
15	10230A	ST	15	10230	A	B	3	3				160	149		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET CENT. KM 7.8
15	10487A	ST	15	10487	A	B	3	3				250	116		AV. EL SOL Y LOS ANGELES PARQ. IND. EL ASESOR
15	10232A	ST	15	10232	A	B	2	3				160	116		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET CENT. KM 7.8
15	10233A	ST	15	10233	A	B	1	2				250	101		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET CENT. KM 7.8
15	10295A	ST	15	10295	A	M	2	1				160	79		PARQ. IND. EL ASESOR MZ.
15	10234A	ST	15	10234	A	B	2	2				160	95		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET CENT. KM 7.8
15	10235A	ST	15	10235	A	B	6	7				250	308		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET CENT. KM 7.8
15	8496C	ST	15	8496	C	P	5	5				100	245		AV. S.BOLIVAR ESPALDA DE FCA. UNICEL FDO. VISTA ALEGRE
15	10238A	ST	15	10236	A	B	2	2				160	78		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET CENT. KM 7.8
15	10237A	ST	15	10237	A	B	2	3				160	111		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET CENT. KM 7.8
15	10238A	ST	15	10238	A	B	1	1				160	55		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET CENT. KM 7.8
15	10239A	ST	15	10239	A	B	2	2				160	70		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET CENT. KM 7.8
15	1375S	ST	15	1375	S	N	0	0				0	0		FDO. ZAVALA H.U. ALAME-CAB. 1375 (E6)
Total 15							297,430	319,730							
1	812S	E6	1	812	S	N	7	8				200	346		LOTIZ.SEMI RUST.-SANTA MARTHA
1	2374A	E6	1	2374	A	B	3	5				100	233		URB.ASOCIAC.ALEJANDRO ALVAREZ CAMINO A STA MARTHA
1	3995A	E6	1	3995	A	B	6	10				250	454		H.U. LA FORTALEZA MZ A LOTE 1A
1	4197A	E6	1	4197	A	B	3	4				160	179		URB. RESID RISSO-COOP.VIV.SAN JOSE DE MANGOMARCA
1	6375C	E6	1	6375	C	P	8	13				250	594		URB. TILDA, SECTOR A, MZ A LOTE 2, CALLE MINKA
1	6376C	E6	1	6376	C	S	2	2				200	73		URB. TILDA, PARQUE NRO. 2 ELECTROBOMBA
1	6377C	E6	1	6377	C	S	5	7				160	346		CALLE S/N, MANZ. H LOTE 1, URB. TILDA
1	10299A	E6	1	10299	A	M	2	2				50	97		URB. SANTA MARTHA, CALLE SAN JUAN
1	10301A	E6	1	10301	A	B	5	6				160	265		URB. SANTA MARTHA, CALLE SAN ANDRES
1	370856	E6	1	#N/A	#N/A		1,45	1,52				83			INMUNES A.
1	998877	E6	1	#N/A	#N/A		14,76	14,32				200			PLASTICOS REY S.A.
1	295908	E6	1	#N/A	#N/A		18,34	17,6				57			INSUMEX S.A.
1	10469A	E6	1	10469	A	M	3	4				100	178		CALLE SAN FRANCISCO URB STA MARTHA
1	10470A	E6	1	10470	A	M	3	3				160	134		CALLE SAN FRANCISCO URB STA MARTHA
1	10298A	E6	1	10298	A	M	2	3				100	121		URB. STA. MARTHA, CALLE SAN JUAN
1	978231	E6	1	#N/A	#N/A		2,61	1,2				80			MADEREXPORT S.A.
1	10445A	E6	1	10445	A	M	2	2				50	105		LOTIZ. STA. MARTHA AV. SAN CARLOS Y SAN LUI
1	10471A	E6	1	10471	A	M	5	5				100	226		CALLE SAN LUIS ESQ CALLE SAN CARLOS URB STA MARTHA
Total 1							93,16	108,64							
2	1980	E6	2	#N/A	#N/A		49,01	34,96				1507			SEDAPAL POZO 460
2	1039S	E6	2	1039	S	N	7	6				250	328		H.U. LA ALAMEDA DE ATE MZ A LOTE 25A EX-2144
Total 2							56,01	40,96							
8	10204A	E6	6	10204	A	M	1	1				43	53		ASOC. EL ROSAL DE SANTA ANITA
6	10205A	E6	6	10205	A	M	1	2				43	70		ASOC. EL ROSAL DE SANTA ANITA

Alim	SE	SET	ALIM	SE	TIPO	SUB- TIPO SE	A11 MT	A19 MT	Cod. Distrito	tip. aca	TIPO CARGA	P.I KVA	MD amp BT	fecha maxcga	DIRECCION
6	10206A	E6	6	10206	A	M	2	2				43	77		ASOC. EL ROSAL DE SANTA ANITA
6	10207A	E6	6	10207	A	M	1	2				100	105		ASOC. LAS GARDENIAS. FDO. ZAVALA
6	10208A	E6	6	10208	A	B	1	2				100	76		ASOC. VIV. LAS GARDENIAS, AV. DEL PARQUE
6	10209A	E6	6	10209	A	B	1	1				100	49		ASOC. VIV. LAS GARDENIASMZ. B-12
6	10473A	E6	6	10473	A	M	1	0				50	38		URB. ALAMEDA DE ATE 2DA ETAPA CALLE 16
6	10474A	E6	6	10474	A	M	1	1				25	32		AV. SAN JUAN ALAMEDA DE ATE 2DA ETAPA
6	10475A	E6	6	10475	A	M	0,43	0,43				25	0		AV. SAN JUAN ALAMEDA DE ATE 2DA ETAPA
6	10481A	E6	6	10841	A	M	0	1				86	33		URB. LAS GARDENIAS DE SANTA ANITA MZ. B15
6	10482A	E6	6	10482	A	M	0	1				50	24		URB. LAS GARDENIAS DE SANTA ANITA MZ. B17
6	10725A	E6	6	10725	A	M	0,87	0,87				50	0		ASOC. DE VIVIENDA SAN HILDEBRANDO MZ. A LT 19-22
Total 6							10.30	14,30							
Total general							741,620	860.800							
						MVA	12,83	14,89							
21						Amp	159,47	163,9							
						Mva	2,76	2,84							

IRA RED 10 KV

Alim	SE	SET	ALIM	SE	TIPO	SUB- TIPO SE	A11 MT	A19 MT	Cod. Distrito	tip. acs	TIPO CARGA	P.I KVA	MD amp BT	fecha maxcga	DIRECCION
11	NUEVA		Nueva				0	0							CARRETERA CENTRAL -UBICACIÓN APROXIMADA
11	10074A	ST	11	10074	A	B	2	3				100	132		ASOC. VIVI. LAS VEGAS MZ. A-17 Y MZ. A-12
11	10256A	ST	11	10256	A	B	3	5				160	205		LOS PORTALES DE STA ANITA AV. HUANCARAY
11	4868A	ST	11	4868	A	M	2	4				100	172		AV. ENCALADA COOP. VIV. PACHACUTE
11	10027A	ST	11	10027	A	B	1	2				100	73		AHM EL TREBOL MZ F AV. COLECTORA Y HUANCARAY
11	10306A	ST	11	10306	A	B	2	2				100	90		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
11	10307A	ST	11	10307	A	B	1	2				100	72		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
11	10544A	ST	11	10544	A	M	2	3				50	124		AV. HUAROCHIRI FTE MZ E5 LT10
11	10425A	ST	11	10425	A	M	2	2				50	97		EL SAPOTAL AV. HUAROCHIRI
11	10308A	ST	11	10308	A	B	1	1				100	83		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
11	10309A	ST	11	10309	A	B	1	2				100	73		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
11	10310A	ST	11	10310	A	B	1	1				160	52		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
11	10566A	ST	11	10566	A	M	0	1				50	23		ASOC. SANTA ANITA MZ. C2 L6 AV. STA ANITA Y AV. CULTURA
11	10311A	ST	11	10311	A	B	1	1				100	25		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
11	10336A	ST	11	10336	A	B	1	1				100	41		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
11	2804A	ST	11	2804	A	B	0	1				50	28		EXFUNOO LOS CERES FERRARICIA. OLEOSA
11	10548A	ST	11	10548	A	M	1	1				50	35		AV. LOS CHANCAS ASOC. LOS PINOS DE STA ANITA MZ J
11	10388A	ST	11	10388	A	M	1	1				160	58		AH 29 ENERO AV HUAROCHIRI
11	10540A	ST	11	10540	A	M	0	1				50	32		AV. LOS CHANCAS MZ D PINOS DE STA ANITA
11	4413A	ST	11	4413	A	M	1,96	2,1				43	93		ASOC. VIV. SAN CARLOS
11	3750A	ST	11	3750	A	B	5	9				160	417		MZ R LT 11 HABILITACION URBANA SAN CARLOS
11	10106A	ST	11	10106	A	B	2	2				100	94		COOP. PACHACUTEC
11	3748A	ST	11	3748	A	B	2	5				250	190		HABILITACION URBANA SAN CARLOS
11	10539A	ST	11	10539	A	B	0,76	1,21				25	54		URB. EL ASESOR II MZ F L-1 AV. ALTO HUANCARAY
11	3749A	ST	11	3749	A	B	2	4				100	168		Z.L LT.17 HABILITACION URBANA SAN CARLOS
11	10417A	ST	11	10417	A	M	1	2				50	81		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ.R
11	1869S	A	8	1869	S	N	8	16				275	691		URB. LA ENCALADA 2DA. ETAPA
11	3817A	A	8	3817	A	B	5	8				160	376		LOS CHANCAS DE ANDAHUAYLAS 2DA. ETAPA
Total 11							49.72	63.31							
14	1551S	ST	14	1551	S	N	2	4				100	167		COOP. BENJAMIN DOIG MZ.C
14	5143C	ST	14	5143	C	P	0,09	0,09				100	5		AV. LA CULTURA ANEXA A LA SET SANTA ANITA
14	4934A	ST	14	4934	A	B	4	5				100	209		URB. CERES MZ.G L-7B PARQUE
14	4029A	ST	14	4029	A	B	8	11				250	501		COOP. BENJAMIN DOIG LOSSIO
14	4467A	ST	14	4467	A	B	1	1				50	55		URB. ALAMEDA DE ATE 2DA. ETAPA MZ.H
14	10478A	ST	14	10478	A	M	2	2				50	94		AV. CHANCA ANDAHUAYLAS COOP. VIÑA SN.FRANCISCO MZ.I
14	4028A	ST	14	4028	A	B	6	10				250	443		COOP.VIV. BENJAMIN DOIG LOSSIO MZ F
14	10714A	ST	14	10714	A	M	0,87	0,67				50	0		URB. PORTALES DE CERES
14	10715A	ST	14	10715	A	M	0,87	0,87				50	0		URB. LOS PORTALES DE CERES
14	10713A	ST	14	10713	A	M	0,87	0,87				50	0		URB. LOS PORTALES DE CERES
14	4322A	ST	14	4322	A	B	3	4				160	199		CALLE 14 FTE. MZ.J LT.61 - VIÑAS SAN FCO EXFDO ZAVA
14	10450A	ST	14	10450	A	M	1	2				50	78		AH LOS JARDINES LA ENCALADA AV SEPARADORA
14	4323A	ST	14	4323	A	B	9	6				250	404		COOP. VIV. VIÑA SAN FRANCISCO
14	4196A	ST	14	4196	A	B	5	6				160	284		URB. ALAMEDA DE ATE 2DA. ETAPA MZ.CH
14	4195A	ST	14	4195	A	B	6	9				100	422		URB. ALAMEDA DE ATE 2DA. ETAPA
14	10419A	ST	14	10419	A	M	0	1				50	30		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ.I1
14	10421A	ST	14	10421	A	M	1	1				50	49		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ.C1
14	10584A	ST	14	10584	A	M	0,87	0,87				50	0		X
14	10420A	ST	14	10420	A	M	2	2				50	101		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ.X
14	10418A	ST	14	10418	A	M	1	1				50	43		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ.Z
14	10461A	ST	14	10461	A	M	0	1				25	23		FDO ENCANTADA ASOC VILLA LA OROYA CALLE REAL
14	10460A	ST	14	10460	A	M	0,24	0,24				17	14		FDO ENCALADA ASOC VILLA LA OROYA
14	2020A	ST	14	2020	A	B	5	7				250	312		URB. LAS PRADERAS DE SANTA ANITA 1RA. ETAPA
14	2021A	ST	14	2021	A	M	5	3				160	232		URB. LA PRADERA DE STA ANITA 1RA. ETAPA
14	10587A	ST	14	10587	A	M	1	2				50	86		URB. LA ENCALADA MZ.E
14	10586A	ST	14	10586	A	M	1	2				50	69		URB. LA ENCALADA MZ.O
14	10502A	ST	14	10502	A	M	1	2				100	71		URB. INTIHUATANA ENCANTADA DE STA ANITA
14	1761S	ST	14	1761	S	N	3	4				100	191		URB. LOS ANGELES DE VITARTE
14	7089C	ST	14	7089	C	P	7	10				250	426		COOP. DE VIVIENDA SOL DE VITARTE
14	7088C	ST	14	7088	C	P	8	10				160	436		COOP. DE VIVIENDA SOL DE VITARTE
14	7090C	ST	14	7090	C	P	4	8				160	369		COOP. DE VIVIENDA SOL DE VITARTE
14	1172S	ST	14	1172	S	N	9	12				250	556		URB. LOS ANGELES DE VITARTE
14	4249A	ST	14	4249	A	B	8	13				250	562		URB. CERES
14	10378A	ST	14	10378	A	M	0	1				17	30		ASOC. VIV. RISSO URB. CERES
14	7093C	ST	14	7093	C	P	6	9				250	394		URB. CERES
14	4863A	ST	14	4863	A	B	9	12				250	568		URB. LAS BRISAS DE ATE
14	7086C	ST	14	7086	C	P	8	13				250	592		URB. LOS ANGELES DE VITARTE, JUNTO AL POZO DE AGUA
14	7087C	ST	14	7087	C	P	8	13				250	556		URB. LOS ANGELES DE VITARTE
14	7085C	ST	14	7085	C	P	6	9				250	414		URB. LOS ANGELES DE VITARTE, JUNTO AL POZO DE AGUA
14	7084C	ST	14	7084	C	P	5	8				160	344		URB. LOS ANGELES DE VITARTE
14	7091C	ST	14	7091	C	P	6	10				250	471		COOP. DE VIVIENDA SOL DE VITARTE. MZ.F
Total 14							154,810	217,610							
Total general							204,530	301,120							

cargas importantes próximas a entrar en servicio como el Estadio Monumental de la ¨U¨ con 1,75 MVA, el Mercado Mayorista con 5,564 MVA en su etapa final y los 3,71 MVA del cliente Backus.

En el interior del radio teórico se tienen 20 subestaciones convencionales existentes y 01 proyectada en el futuro alimentador ST-11, de las cuales no todas serán incluidas en los alimentadores troncales del nuevo sistema de distribución de 22,9 kV, por restricciones planteadas por el VNR. En el siguiente acápite del estudio se explicarán todas las aclaraciones necesarias.

Las cargas adicionales proveniente de las S.E.Ts vecinas, como Puente, Planicie y Huachipa, que están dentro del radio teórico de la S.E.T Santa Anita son del orden de los 9,5 MVA.

De acuerdo con el historial de carga de los alimentadores comprometidos en el radio teórico tal como se muestra en el anexo **cuadro N° a.6** y **cuadro N° a.7**, no se tienen a la vista problemas de caída de tensión en ningún alimentador. En cuanto a la capacidad de transporte, en la S.E.T Santa Anita, el alimentador ST-15 tiene una sobrecarga de 8%, debiendo ser descargado a través de la red de 22,9 kV. Desde otras S.E.Ts, el alimentador PL-2 tiene una sobrecarga de 7% no resultando beneficiado por la S.E.T Santa Anita por ser ínfimo el apoyo como descarga; el alimentador A-21 con FU=0,92 actualmente, cede el 69% de su carga a la S.E.T Santa Anita con lo cual queda ampliamente descargado; el alimentador HP-8 con FU=0,94, cede el 16% de su carga a la S.E.T Santa Anita con lo cual queda moderadamente

RO N° 6.2 **Subestaciones y Clientes en el Radio Teórico de Influencia del SET Santa Anita**

ta s	SET	ALIM	SE	TIPO	SUB-TIPO SE	A11 MT	A19 MT	Cod. Distrito	tip. acs	TIPO CARGA	P.I KVA	MD amp BT	fecha maxcga	DIRECCION
	A	1	852	S	N	1	1	3		H	50	27		CARRETERA CENTRAL KM 5.8 PISOPAK
2912	A	1	852			48,9	3,52				800			PISOPAK PERU S.A
3633	A	1	852			1,15	1,15				250			TRANS 77 S.A.
	A	1	10132	A	B	2	2	43		M	100	77		CARRET. CENTRAL KM. 18 ALT. HOSP.E.VALDIZAN
	A	1	3839	A	M	4	5	3		F	75	222		LOS CLAVELES - CARRETERA CENTRAL
	A	1	10371	A	B	3	3	3		H	160	154		URB. LOS CLAVELES AV. ATE C-1, CARRETE CENTRAL KM 4.5
	A	1	2949	A	B	1	1	43		H	100	58		ALTURA DE TECSUP
	A	1	3725	A	B	2	3	43		D	100	117		ASOC. VIV. SAPOTAL IERA. ETAPA MZ. D11
	A	1	10126	A	B	1	1	43		H	50	55		CALLE LOS CASCANUECES ALT. TECSUP
	A	1	10424	A	M	2	3	3		D	50	124		EL SAPOTAL AV. HUAROCHIRI
	A	1	10698	A	M	1,73	1,73	43		B	100	0		AV. HUAROCHIRI S/N
2780	A	1	0			42,2	40,3				600			CONFECCIONES TEXTIMAX S.A.
3627	A	1	0			9,18	9,64				654			INST SUPERIOR TECNOLOGICO-TECSUP
		Total 1				119,16	75,34				3089	834		
	A	2	804	S	N	1	1	43		I	160	41		CARRET. CENTRAL KM 5.5 IPERPESA VITARTE
3470	A	2	804			57,74	57,74				1000			CENTRO STOP S.A.
2809	A	2	804			21,48	14,38				450			CIFARMA S.A. B06
3799	A	2	804			63,51	63,51				1100			CAJA DE PENSIONES MILITAR POLICIAL
1950	A	2	804			16,07	16,03				200			E.WONG. S.A.
		Total 2				159,8	152,66				2910	41		
	A	4	4010	A	B	11	7	43		B	275	491		COOP. VIV. 27 DE ABRIL MZ.XC IRA. ETAPA ZONA ALTA
	A	4	10202	A	B	2	2	43		D	50	92		ASOC. LOS JARDINES DE STA. ANITA COOP. 27 ABRIL
	A	4	3094	A	B	2	4	43		D	100	170		URB. STA. CRUZ VISTA ALEGRE AV. SEPARADORA INDUST
	A	4	10250	A	B	3	3	43		D	100	137		ASOC. STA. ANITA MZ A.19 AV. SEPARADORA
	A	4	10251	A	B	3	2	43		D	100	149		ASOC. STA ANITA MZ.A.32 AV. SEPARADORA
	A	4	10333	A	M	1	1	43		D	86	53		AV. SEPARADORA Y HUAROCHIRI URB. CULTURA PERUANA
		Total 4				22	19				711	1092		
	A	5	7978	C	P	5	7	43		D	160	327		URB. LOS CHANCAS DE ANDAHUAYLAS MZ. LOTE 66
	A	5	7981	C	P	3	5	43		D	160	202		LOS CHANCAS DE ANDAHUAYLAS MZ.B-2 LOTE 19
	A	5	10296	A	M	0	1	43		D	50	27		AH SAN MARCOS ALT. COOP. CHANCAS ANDAHUAYLAS
		Total 5				8	13				370	556		
	A	8	1869	S	N	8	16	43		C	275	691		URB. LA ENCALADA 2DA. ETAPA
	A	8	3817	A	B	5	8	43		B	160	376		LOS CHANCAS DE ANDAHUAYLAS 2DA. ETAPA
		Total 8				13	24				435	1067		
5795	A	19	0			214,52	214,4				5000			CERVECERIAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.
		Total 19				214,52	214,4				5000	0		
	A	21	1725	S	N	8	8	3		B	400	345		URB. SANTA RAQUEL MZ.A GESTETNER P.
	A	21	6529	C	P	4	5	3		B	250	205		URB. SANTA RAQUEL, CALLE 9 MZ.D LOTE 4
	A	21	6549	C	P	4	6	3		B	160	276		URB. SANTA RAQUEL, CALLE 8 ESQ. CALLE 5
	A	21	3765	A	B	4	5	3		F	100	240		C.P.LOS CLAVELES-CARRETERA CENTRAL
	A	21	10406	A	B	0,87	0,87	3		M	50	0		ASOC CLAVELES C.CENTRAL Y HUAROCHIRI
0188	A	21	1725			71,41	70,39				1300			EMPRESA ALGODONERA S.A.
4502	A	21	1725			0,72	0,69				100			KOC FON SUN LI
8889	A	21	0			5,89	4,55				120			DROGUERIA LABORATORIOS SMASA
2264	A	21	0			4,97	5,31				150			AGLIERI BACIGALUPO QUIÑONEZ
	A	21	8099	C	P	7	6	3		B	250	325		CALLE 1 MZ. B LOTE 2
	A	21	8324	C	P	1	1	3		H	75	28		URB. STA. RAQUEL AV. A MZ.B LOTE 11 FUJITA GUMI
	A	21	1894	S	N	4	6	12		B	100	254		COOP. VIV.MAGISTERIAL MZ.F, LT-1,2 EX-FUNDO GRANADOS
	A	21	1188	S	N	3	4	3		K	100	203		FUNDO MAYORAZGO EX-2096
	A	21	2166	A	B	1	1	3		B	100	62		CALLE I, MZ. M, PARQUE - MAYORAZGO 3RA. ETAPA
	A	21	3949	A	B	5	8	3		B	160	348		MAYORAZGO IRA ETAPA
	A	21	4227	A	B	10	14	3		B	220	677		URB. EL MAYORAZGO MZ.Q, AV.SEPARADORA INDUSTRIAL
0017	A	21	0			2,89	2,89				135			SEDAPAL POZO 398 MAYORAZGO
		Total 21				137,75	148,7				3770	2963		
	HP	6	3187	A	M	3	4	15		C	86	194		LOTZ. EL CLUB 2DA. ETAPA, CALLE LAS CIGUEÑAS
	HP	6	3190	A	M	1	2	15		C	86	91		EL CLUB, AV. LOS TUCANES, ENTRE GAVIOTAS Y GOLONDRINA
	HP	6	3716	A	M	3	3	15		C	150	120		URB. EL CLUB DE HUACHIPA, MZ.12 LT.17, CALLE CISNES
	HP	6	3985	A	B	2	3	15		C	160	145		GOLONDRINAS ESQ. LAS CIGUEÑAS, LOTZ. EL CLUB 2DA. ET
	HP	6	4848	A	B	6	5	15		C	100	258		AV. LOS CISNES - CLUB HUACHIPA
	HP	6	10107	A	B	2	2	15		D	50	92		HUERTOS DE HUACHIPA MZ.C, AV LOS CISNES
	HP	6	10166	A	B	6	7	15		H	100	316		CALLE CANARIOS ESQ.HALCONES, ALT.CLUB HUACHIPA
	HP	6	10168	A	B	5	5	15		F	50	202		URB. CLUB HUACHIPA AV. CISNES Y CIGUEÑAS
	HP	6	10396	A	B	2	2	15		D	160	78		AH SANTA CRUZ FUNDO PEDREROS
	HP	6	10562	A	M	2	2	15		H	50	87		AV LOS TUCANES ENTRE GAVIOTAS Y PERDICES HUACHIPA
	HP	6	10595	A	M	2	2	15		H	50	72		AV. LOS CANARIOS ESQ. LAS GAVIOTAS HUACHIPA
8305	HP	6	0			8,87	8,8				250			BAHIA TRADING S.A.
2999	HP	6	0			0,33	0,28				25			AGRICOLA LAS LLAMOZAS (CAMPO FE)
7901	HP	6	0			1,3	1,33				40			RAMOS ESTRADA VICTOR
		Total 6				44,5	47,41				1357	1655		
	HP	8	3221	A	M	1	3	3		E	75	120		CALLE 1 FUNDO ZAVALETA
	HP	8	3734	A	B	1	1	3		C	160	50		HAB.URB. MZ.C, LTS.10 Y 11
	HP	8	4007	A	B	4	5	3		B	250	242		URB. LA ALAMEDA IRA. ETAPA
	HP	8	4248	A	B	2	4	3		C	100	188		COOPERATIVA DE VIVIENDA LAS PALMERAS
	HP	8	4957	A	B	6	5	3		D	160	248		ASOC. LAS BEGONIAS, CALLE J.M.MORELOS Y BEGONIAS
	HP	8	7871	C	P	8	13	3		B	250	599		ASOC.PRO.VIV.PORVENIR MZ.C, CARRETERA CENTRAL KM.12
	HP	8	8146	C	P	7	11	3		C	250	486		URB.LOS OLIVOS MZ.A LOTE 4A,JR.26 DE MAYO CDR.6
		Total 8				29	42				1245	1933		
	PL	2	3946	A	B	6	7	3		B	160	340		MAYORAZGO IRA. ETAPA
	PL	2	3947	A	B	7	7	3		B	160	322		MAYORAZGO IRA. ETAPA
	PL	2	3948	A	B	5	8	3		B	400	360		MAYORAZGO IRA. ETAPA
		Total 2				18	22				720	1022		
	ST	11	2804	A	B	0	1	43		C	50	28		EXFUNDO LOS CERES FERRARI CIA. OLEOSA
	ST	11	3748	A	B	2	5	43		C	250	190		HABILITACION URBANA SAN CARLOS
	ST	11	3749	A	B	2	4	43		C	100	168		Z.L LT.17 HABILITACION URBANA SAN CARLOS
	ST	11	3750	A	B	5	9	43		C	160	417		MZ.R LT.11 HABILITACION URBANA SAN CARLOS
	ST	11	4413	A	M	1,96	2,1	43		D	43	93		ASOC. VIV. SAN CARLOS
	ST	11	4868	A	M	2	4	43		D	100	172		AV. ENCALADA COOP. VIV. PACHACUTE
	ST	11	10027	A	B	1	2	43		D	100	73		AHM EL TREBOL MZ.F AV.COLECTTORA Y HUANCARAY

	SET	ALIM	SE	TIPO	SUB-TIPO SE	A11 MT	A19 MT	Cod. Distrito	tip. acs	TIPO CARGA	P.I KVA	MD amp BT	fecha maxcga	DIRECCION
	ST	11	10074	A	B	2	3	43		D	100	132		ASOC. VIVI. LAS VEGAS MZ-A-17 Y MZ.A-12
	ST	11	10106	A	B	2	2	43		M	100	94		COOP. PACHACUTEC
	ST	11	10256	A	B	3	5	43		D	160	205		LOS PORTALES DE STA.ANITA AV. HUANCARAY
	ST	11	10306	A	B	2	2	43		D	100	90		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
	ST	11	10307	A	B	1	2	43		D	100	72		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
	ST	11	10308	A	B	1	1	43		D	100	63		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
	ST	11	10309	A	B	1	2	43		D	100	73		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
	ST	11	10310	A	B	1	1	43		D	160	52		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
	ST	11	10311	A	B	1	1	43		D	100	25		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
	ST	11	10336	A	B	1	1	43		D	100	41		CUATRO COOPERATIVAS SANTA ANITA
	ST	11	10388	A	M	1	1	43		D	160	58		AH 29 ENERO AV HUAROCHIRI
	ST	11	10417	A	M	1	2	10		D	50	81		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ.R
	ST	11	10425	A	M	2	2	43		D	50	97		EL SAPOTAL AV.HUAROCHIRI
	ST	11	10539	A	B	0,76	1,21	43		H	25	54		URB. EL ASESOR II MZ F L-1 AV. ALTO HUANCARAY
	ST	11	10540	A	M	0	1	43		D	50	32		AV. LOS CHANCAS MZ D PINOS DE STA ANITA
	ST	11	10544	A	M	2	3	43		H	50	124		AV. HUAROCHIRI FTE MZ.E5 LT.10
	ST	11	10548	A	M	1	1	43		D	50	35		AV. LOS CHANCAS ASOC. LOS PINOS DE STA ANITA MZ J
	ST	11	10566	A	M	0	1	43		C	50	23		ASOC. SANTA ANITA MZ. C2 L6 AV. STA ANITA Y AV. CULTURA
		Total 11				36,72	59,31				2408	2492		
	ST	12	256	S	N	1	1	3		I	50	33		CARRET CENTRAL KM 6.5 FCA FIAT
	ST	12	1764	S	N	1	1	43		H	50	23		C.C CENTRAL KM.4 ALMACEN CENTRAL DE DISTRIBUCION
	ST	12	1800	S	N	1	2	43		H	50	76		EL ASESOR CARR.CENTRAL KM. 6.5
	ST	12	1999	S	N	6	8	3		B	160	357		URB. JAVIER PRADO
	ST	12	4224	A	B	3	4	3		B	50	181		URB. LOS PORTALES DE JAVIER PRADO
	ST	12	4233	A	B	3	5	3		C	160	219		FUNDO VISTA ALEGRE PARCELA 61
	ST	12	4421	A	B	3	4	3	N	C	100	173	17/06/1999	FDO.MAYORAZGO MZ.R FTE A LA ASOC.OKINAWENSE
	ST	12	4815	A	B	6	9	3	N	H	160	406	28/05/1998	AV. SEPARADORA INDUSTRIAL
	ST	12	7760	C	P	1	1	3	N	H	50	34	14/02/1996	FDO.MAYORAZGO AV.SEPARADORA IND. JTO CERV.CRISTAL
	ST	12	8512	C	P	3	7	3		B	100	299		LOS PORTALES DE JAVIER PRADO IRA ETAPMZ O LOTE 1
	ST	12	10612	A	B	2,77	2,77	3		H	160	0		AV. SEPARADORA INDUSTRIAL
5316	ST	12	256			32,63	27,37				530			VOLVO DEL PERU S.A. B19
8066	ST	12	1764			4,92	4,54				320			SUPERINTENDENCIA NAC. DE ADUANAS
0721	ST	12	1800			9,24	12,22				150			ASOC. PROD.AGRIC.MCDO STA ANITA
4610	ST	12	1800			4,85	3,97				153			MIN SALUD-HOSPTL. HERMINILO VALDIZ
4471	ST	12	1999			10,78	7,18				350			INVERSIONES COMINDUSTRIA S.A.
		Total 12				93,19	100,05				2593	1801		
	ST	14	1172	S	N	9	12	3		C	250	556		URB. LOS ANGELES DE VITARTE
	ST	14	1551	S	N	2	4	43		C	100	167		COOP. BENJAMIN DOIG MZ C
	ST	14	1761	S	N	3	4	3		C	100	191		URB. LOS ANGELES DE VITARTE
	ST	14	2020	A	B	5	7	43		D	250	312		URB. LAS PRADERAS DE SANTA ANITA 1RA ETAPA
	ST	14	2021	A	M	5	3	43		C	160	232		URB. LAS PRADERAS DE SANTA ANITA 1RA ETAPA
	ST	14	4028	A	B	6	10	43		C	250	443		COOP.VIV.BENJAMIN DOIG LOSSIO MZ F
	ST	14	4029	A	B	8	11	43		C	250	501		COOP. VIV. BENJAMIN DOIG LOSSIO
	ST	14	4195	A	B	6	9	43		C	100	422		URB. ALAMEDA DE ATE 2DA. ETAPA
	ST	14	4196	A	B	5	6	43		C	160	284		URB. ALAMEDA DE ATE 2DA. ETAPA MZ.CH
	ST	14	4249	A	B	8	13	3		C	250	562		URB. CERES
	ST	14	4322	A	B	3	4	43		D	160	199		CALLE 14 FTE MZ.J LT.61-VIAS SAN FCO. EXFDO ZAVA
	ST	14	4323	A	B	9	6	43		C	250	404		COOP. VIV. VIA SAN FRANCISCO
	ST	14	4467	A	B	1	1	43		G	50	55		URB. ALAMEDA DE ATE 2DA. ETAPA MZ.H
	ST	14	4863	A	B	9	12	3		D	250	568		URB. LAS BRISAS DE ATE
	ST	14	4934	A	B	4	5	43		C	100	209		URB.CERES MZ.G L-7B PARQUE
	ST	14	5143	C	P	0,09	0,09	43		M	100	5		AV. LA CULTURA ANEXA A LA SET SANTA ANITA
	ST	14	7084	C	P	5	8	3		C	160	344		URB. LOS ANGELES DE VITARTE
	ST	14	7085	C	P	6	9	3		C	250	414		URB. LOS ANGELES DE VITARTE, JUNTO AL POZO DE AGUA
	ST	14	7086	C	P	8	13	3		C	250	592		URB. LOS ANGELES DE VITARTE, JUNTO AL POZO DE AGUA
	ST	14	7087	C	P	8	13	3		C	250	556		URB. LOS ANGELES DE VITARTE
	ST	14	7088	C	P	8	10	3		C	160	436		COOP. DE VIVIENDA SOL DE VITARTE
	ST	14	7089	C	P	7	10	3		C	250	426		COOP. DE VIVIENDA SOL DE VITARTE
	ST	14	7090	C	P	4	8	3		C	160	369		COOP. DE VIVIENDA SOL DE VITARTE
	ST	14	7091	C	P	6	10	3		C	250	471		COOP. DE VIVIENDA SOL DE VITARTE MZ.F
	ST	14	7093	C	P	6	9	3		C	250	394		URB. CERES
	ST	14	10378	A	M	0	1	3		D	17	30		ASOC. VIVI. RISSO URB. CERES
	ST	14	10418	A	M	1	1	10		D	50	43		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ.Z
	ST	14	10419	A	M	0	1	10		D	50	30		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ.11
	ST	14	10420	A	M	2	2	10		D	50	101		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ.X
	ST	14	10421	A	M	1	1	10		D	50	49		ASOC. PRADERAS DE SANTA ANITA MZ.C1
	ST	14	10450	A	M	1	2	10		D	50	78		AH LOS JARDINES LA ENCALADA AV. SEPARADORA
	ST	14	10460	A	M	0,24	0,24	43		D	17	14		FDO ENCANTADA ASOC VILLA LA OROYA
	ST	14	10461	A	M	0	1	43		D	25	23		FDO ENCANTADA ASOC VILLA LA OROYA CALLE REAL
	ST	14	10478	A	M	2	2	43		D	50	94		AV.CHANCA ANDAHUAYLAS COOP. VINA SN.FRANCISCO MZ.1
	ST	14	10502	A	B	1	2	43		D	100	71		URB. INTIHUATANA ENCANTADA DE STA ANITA
	ST	14	10584	A	M	0,87	0,87	10		C	50	0		X
	ST	14	10586	A	M	1	2	43		C	50	69		URB. LA ENCALADA MZ O
	ST	14	10587	A	M	1	2	43		C	50	86		URB. LA ENCALADA MZ E
	ST	14	10713	A	M	0,87	0,87	43		B	50	0		URB. LOS PORTALES DE CERES
	ST	14	10714	A	M	0,87	0,87	43		B	50	0		URB. PORTALES DE CERES
	ST	14	10715	A	M	0,87	0,87	43		B	50	0		URB. LOS PORTALES DE CERES
		Total 14				154,81	217,81				5519	9800		
	ST	15	860	S	N	2	2	3		H	100	96		CARRET. CENTRAL KM. 7.8. AVICOLA HANNAN
	ST	15	866	S	N	3	4	3		I	200	162		CARRET. CENTRAL KM. 7.2. RAMBLER
	ST	15	1978	S	N	1	1	3		H	50	42		C.CENTRAL KM.7 AV.SEPARADORA PAPELERA UNICEL
	ST	15	1988	S	N	1	2	3		B	50	90		URB. PROLONGACION JAVIER PRADO
	ST	15	2000	S	N	4	6	3		B	275	269		PARCELACION R 3RA. ETP. PARC. O,Q
	ST	15	2027	A	B	2	3	3		D	250	162		AHM MICAELA BASTIDAS , FINAL DE AV. BARBADILLO
	ST	15	2044	A	B	4	6	3		C	250	278		URB. CASCADAS DE JAVIER PRADO, CALLE LOS BOSQUES
	ST	15	2045	A	B	5	7	3		C	250	303		URB. CASCADAS DE JAVIER PRADO, CALLE LAS PRADERAS
	ST	15	2738	A	B	2	3	3		D	100	152		A.H.M. JUAN VELASCO ALVARADO
	ST	15	3435	A	B	1	2	3		C	50	75		URB. VIRGEN DEL CARMEN C.C. KM 7.5 GRIFO FISCHMAN
	ST	15	4182	A	B	0	1	3		D	50	48		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ R L-2
	ST	15	4183	A	M	0	1	3		D	15	29		AHM SANTA MARIA DE VITARTE
	ST	15	4184	A	B	1	3	3		C	100	134		HAB. PRE-URB. FUNDO BARBADILLO
	ST	15	4185	A	M	0,19	0,19	3		D	15	11		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ C L-24

ta s	SET	ALIM	SE	TIPO	SUB-TIPO SE	A11 MT	A19 MT	Cod. Distrito	tip. acs	TIPO CARGA	P.I KVA	MD amp BT	fecha maxcga	DIRECCION
	ST	15	4186	A	M	0,19	0,19	3		D	25	11		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ J L-8
	ST	15	4187	A	M	0	1	3		D	15	27		AHM SANTA MARIA DE VITARTE ENTRE MZ M Y E
	ST	15	4188	A	M	0,19	0,19	3		D	15	11		AHM SANTA MARIA DE VITARTE ENTRE MZ A Y F
	ST	15	4190	A	M	0,16	0,16	3		D	25	9		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ A L-15
	ST	15	4191	A	M	0,21	0,21	3		D	15	12		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ LL L-9
	ST	15	4206	A	M	0,23	0,23	3		D	15	13		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ E L-11
	ST	15	4214	A	M	0,35	0,35	3		D	15	20		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ H L-18
	ST	15	4254	A	M	0,16	0,16	3		D	15	9		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ C L-8
	ST	15	4321	A	M	0,19	0,19	3		D	15	11		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ I L-7
	ST	15	4324	A	B	1	3	3		C	50	130		ASOC. VIV. VIQUES MZ. B CARRETERA CENT. KM. 7.5
	ST	15	4328	A	M	0	1	3		D	15	28		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ J L-17
	ST	15	4390	A	M	0,21	0,21	3		D	15	12		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ I L-21
	ST	15	4424	A	M	0	1	3		D	15	29		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ K L-12
	ST	15	4441	A	M	0,17	0,17	3		D	15	10		AHM SANTA MARIA DE VITARTE MZ LL L-10
	ST	15	4627	A	B	4	7	3		C	160	316		ASOC. VIV. PRIMAVERA DE ATE MZ.E CAMINO A LA ARENERA
	ST	15	4790	A	B	2	3	3		D	100	135		AHM INMIGRANTES DE CHINCHOS, FINAL JAVIER PRADO
	ST	15	4816	A	B	7	6	3		C	250	342		HAB. PRE URBANA FDO. BARBADILLO MZ.B, LOTE 7
	ST	15	4852	A	B	8	14	3		D	250	654		AHM.MICAELA BASTIDAS, CALLE 15 DE ABRIL MERCADO
	ST	15	7430	C	P	2	4	3		C	100	173		URB. VILLA VITARTE 2DA. ETAPA, FRENTE CAMPO DEPORTIVO
	ST	15	8496	C	P	5	5	3		H	100	245		AV. S.BOLIVAR ESPALDA DE FCA. UNICEL FDO. VISTA ALEGRE
	ST	15	8513	C	P	4	6	3		B	160	267		PARC."R" 3ERA ETAPA- PROLONGACION JAVIER PRADO
	ST	15	8515	C	P	4	6	3		B	250	277		URB. LOS PORTALES DE JAVIER PRADO MZ.G1
	ST	15	8516	C	P	7	8	3		B	250	361		URB. PROLONGACION JAVIER PRADO MZ. O PARQUE
	ST	15	8517	C	P	5	8	3		B	160	377		URB. PROLONGACION JAVIER PRADO MZ. R1 LOTE 47
	ST	15	8518	C	P	5	7	3		C	160	305		PROLONG. JAVIER PRADO PARC. R, 3RA. ETA. MZ.X1 LOT 46
	ST	15	8519	C	P	6	8	3		B	250	338		URB. PROLONGACION JAVIER PRADO
	ST	15	8588	C	P	6	10	3		C	250	465		URB. VIRGEN DEL CARMEN MZ.S CARRET.CENTRAL KM 7.5
	ST	15	8589	C	P	7	11	3		C	250	493		URB. VIRGEN DEL CARMEN CC. CENTRAL KM. 7.5 JTO. POZO
	ST	15	8590	C	P	8	14	3		C	250	624		URB. VIRGEN DEL CARMEN CARRET.CENTRAL KM. 7.5
	ST	15	10130	A	B	1	2	3		D	100	75		AHM LOS LIBERTADORES PROLONG AV. JAVIER PRADO
	ST	15	10148	A	B	2	4	3		D	160	165		UPIS MARIA PARADO DE BELLIDO, FDO. BARBADILLO
	ST	15	10149	A	B	2	4	3		D	160	202		UPIS MARIA PARADO DE BELLIDO
	ST	15	10222	A	B	2	3	3		D	100	135		ASOC. LA FLORIDA II, ALT. ESCUELA POLICIA NAC.
	ST	15	10229	A	B	5	4	3		H	250	209		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET.CENT. KM 7.8
	ST	15	10230	A	B	3	3	3		H	160	149		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET.CENT. KM 7.8
	ST	15	10231	A	B	2	2	3		H	250	109		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET.CENT. KM 7.8
	ST	15	10232	A	B	2	3	3		H	160	116		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET.CENT. KM 7.8
	ST	15	10233	A	B	1	2	3		H	250	101		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET.CENT. KM 7.8
	ST	15	10234	A	B	2	2	3		H	160	95		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET.CENT. KM 7.8
	ST	15	10235	A	B	6	7	3		H	250	308		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET.CENT. KM 7.8
	ST	15	10236	A	B	2	2	3		H	160	78		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET.CENT. KM 7.8
	ST	15	10237	A	B	2	3	3		H	160	111		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET.CENT. KM 7.8
	ST	15	10238	A	B	1	1	3		H	160	55		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET.CENT. KM 7.8
	ST	15	10239	A	B	2	2	3		H	160	70		PARQ. IND. EL ASESOR ALT. CARRET.CENT. KM 7.8
	ST	15	10259	A	M	0,35	0,35	3		D	43	20		ASOC. LOS ROBLES SUR, FDO. BARBADILLO, FINAL J PRADO
	ST	15	10280	A	M	1	1	3		D	50	36		ASOC. R.TAGORE, ALT. C.CENTRAL KM 6.5
	ST	15	10282	A	B	1	1	43		H	75	43		PSJE LOBATON ECASA
	ST	15	10295	A	M	2	1	3		H	160	79		PARQ. IND. EL ASESOR MZ.
	ST	15	10297	A	M	0	1	3		D	45	33		ASOC. LOS REYES DE ATE MZ.B FINAL AV.J.PRADO
	ST	15	10409	A	M	1	1	3		D	50	68		AH MICAELA BASTIDAS III
	ST	15	10454	A	M	0,07	0,07	3		C	50	4		PROLONG. AV. J.PRADO URB. PORTALES DE J.P.
	ST	15	10487	A	B	3	3	3		D	250	116		AV. EL SOL Y LOS ANGELES PARQ. IND. EL ASESOR
	ST	15	10520	A	B	1	1	3		D	160	62		AHM MICAELA BASTIDAS PURUCHUCOS
	ST	15	10568	A	M	0,14	0,14	3		C	8	0		URB. CASUARINAS DE BARBADILLO AV. HUSARES JUNIN
	ST	15	10708	A	M	1,3	1,3	3		B	75	0		AV. CRNL. MARCO PUENTE LLANOS 602
	ST	15	10711	A	M	0,87	0,87	3		B	50	0		ASOC. DE VIVIENDA DALIAS II
	ST	15	10720	A	M	0,87	0,87	3		B	50	0		COOP. ALFA Y OMEGA (PARQUE S/N)
7194	ST	15	#N/A	#N/A		11,06	4,36				160			LADRILLOS A MAQUINA S.A.
7660	ST	15	#N/A	#N/A		4,12	4,09				60			LADRILLERA SAN CARLOS S.A.
1954	ST	15	866			10,85	9,58				460			NIBEL S.A.
8120	ST	15	866			30,37	0,58				1000			FAUSA GLASS S.A.
5108	ST	15	866			8,59	1,32				200			JOSFEL S.A.
0986	ST	15	1978			1,07	1,07				430			FAM-PERU S.A. PLANTA N.03
1294	ST	15	1978			72,52	72,88				1350			MIMO S.A. EX KIMPERU
		Total 15				295,43	316,73				12326	9994		
	ST	21	1375	S	N	0	0	3		M	0	0		FDO. ZAVALA H.U. ALAME-CAB.1375 (E6)
		Total 21				0	0				0	0		
	E6	1	812	S	N	7	8	3		H	200	346		LOTIZ.SEMI RUST.-SANTA MARTHA
	E6	1	2374	A	B	3	5	3		F	100	233		URB.ASOCIAC,ALEJANDRO ALVAREZ CAMINO A STA MARTHA
	E6	1	3995	A	B	6	10	3		C	250	454		H.U. LA FORTALEZA MZ A LOTE 1A
	E6	1	4197	A	B	3	4	43		B	160	179		URB. RESID.RISSO-COOP.VIV.SAN JOSE DE MANGOMARCA
	E6	1	6375	C	P	8	13	3		C	250	594		URB. TILDA, SECTOR A, MZ.A LOTE 2, CALLE MINKA
	E6	1	6376	C	S	2	2	3		M	200	73		URB. TILDA, PARQUE NRO. 2 ELECTROBOMBA
	E6	1	6377	C	S	5	7	3		C	160	346		CALLE S/N, MANZ. H LOTE 1, URB. TILDA
	E6	1	10298	A	M	2	3	3		B	100	121		URB. STA. MARTHA, CALLE SAN JUAN
	E6	1	10299	A	M	2	2	3		B	50	97		URB. SANTA MARTHA, CALLE SAN JUAN
	E6	1	10301	A	B	5	6	3		B	160	265		URB. SANTA MARTHA, CALLE SAN ANDRES
	E6	1	10445	A	M	2	2	3		H	50	105		LOTIZ. STA. MARTHA AV. SAN CARLOS Y SAN LUI
	E6	1	10469	A	M	3	4	3		B	100	178		CALLE SAN FRANCISCO URB STA MARTHA
	E6	1	10470	A	M	3	3	3		B	160	134		CALLE SAN FRANCISCO URB STA MARTHA
	E6	1	10471	A	M	5	5	3		B	100	226		CALLE SAN LUIS ESQ CALLE SAN CARLOS URB STA MARTHA
8231	E6	1	0			2,61	1,2				80			MADEREXPORT S.A.
0856	E6	1	0			1,45	1,52				83			INMUNE S.A.
9877	E6	1	0			14,76	14,32				200			PLASTICOS REY S.A.
5908	E6	1	0			18,34	17,6				57			INSUMEX S.A.
		Total 1				93,16	108,64				2460	3351		
1980	E6	2	1039			49,01	34,96				1507			SEDAPAL POZO 460
	E6	2	1039	S	N	7	6	3		C	250	328		H.U. LA ALAMEDA DE ATE MZ.A LOTE 25A EX-2144
		Total 2				56,01	40,96				1757	328		
	E6	6	10204	A	M	1	1	3		D	43	53		ASOC. EL ROSAL DE SANTA ANITA
	E6	6	10205	A	M	1	2	3		D	43	70		ASOC. EL ROSAL DE SANTA ANITA
	E6	6	10206	A	M	2	2	3		D	43	77		ASOC. EL ROSAL DE SANTA ANITA

SET	ALIM	SE	TIPO	SUB-TIPO SE	A11 MT	A19 MT	Cod. Distrito	tip. acs	TIPO CARGA	P.I KVA	MD amp BT	fecha maxcga	DIRECCION
E6	6	10207	A	M	1	2	3		D	100	105		ASOC. LAS GARDENIAS, FDO. ZAVALA
E6	6	10208	A	B	1	2	3		D	100	76		ASOC. VIV. LAS GARDENIAS, AV. DEL PARQUE
E6	6	10209	A	B	1	1	3		D	100	49		ASOC. VIV. LAS GARDENIAS MZ. B-12
E6	6	10473	A	M	1	0	3		D	50	38		URB. ALAMEDA DE ATE 2DA ETAPA CALLE 16
E6	6	10474	A	M	1	1	3		D	25	32		AV. SAN JUAN ALAMEDA DE ATE 2DA ETAPA
E6	6	10475	A	M	0,43	0,43	3		D	25	0		AV. SAN JUAN ALAMEDA DE ATE 2DA ETAPA
E6	6	10841	A	M	0	1	3		D	86	33		URB. LAS GARDENIAS DE SANTA ANITA MZ. B15
E6	6	10482	A	M	0	1	3		D	50	24		URB. LAS GARDENIAS DE SANTA ANITA MZ. B17
E6	6	10725	A	M	0,87	0,87	3		B	50	0		ASOC. DE VIVIENDA SAN HILDEBRANDO MZ. A LT 19-22
	Total 6				10,3	14,3				715	557		
	Total general				1505,35	1616,31				47385	39486		
	SE + Cli 10 del Radio Teórico				26,04	27,96	Mva		Se incluye la Cervecería Backus				
	SE + Cli 10 redes actuales				12,83	14,89	Mva						
	Incremento de Potencia				13,21	13,07	Mva						

del ST 21 (22,9 Kv)	Amperios	159,47	163,90
	Mva	2,76	2,84
Futura del ST 22 (22,9 Kv)	Amperios	101,00	101,00
	Mva	1,75	1,75

aliviado. El resto de alimentadores implicados tienen capacidad de transporte de reserva entre el 30 y 40% de su capacidad nominal.

A la fecha existen redes iniciales en 22,9 kV (El alimentador ST-21 que va hacia la Cabina 1375 y el alimentador ST-22 que va hacia el Estadio Monumental de la ¨U¨), destinadas a absorber cargas puntuales, a las cuales se le deberá ir incorporando cargas provenientes de la red de 10 kV, bajo criterios debidamente escogidos y aprobados por Luz del Sur. Cada alimentador en 22,9 kV deberá tomar en promedio de 10 a 12 MVA.

Es importante aclarar que existe carga de la S.E.T Huachipa (Alimentador HP-6) que está dentro del radio teórico de la SET Santa Anita y que será tomada mediante el nuevo puente vial que se construirá sobre el río Rímac en la prolongación de la Av. Separadora Industrial, considerada como Vía Expresa de acuerdo al Plan Maestro de Desarrollo Vial.

Asimismo, se ha elaborado el **Cuadro N° 6.3,** en el que se indica el desagregado de las cargas en: Baja tensión, Clientes 10 kV y Cliente Libres, por alimentador, a fin de identificar la magnitud de la carga que será proyectada por medio de la tasa de crecimiento vegetativa y las cargas que permanecerán invariables durante el período de estudio. En este cuadro de balance de carga por alimentador y desagregado por tipo de carga, hace posible efectuar el primer sondeo de cómo se distribuiría la carga de los alimentadores 10 kV en los alimentadores de 22,9 kV,

De acuerdo con las previsiones de la demanda máxima esperada para el período 2000 – 2018 - 2020, ver anexo **cuadro N° a.5**, la demanda actual

CUADRO N° 6.3 **Desagregado de carga en: Carga de baja tensión, Clientes 10 Kv y Clientes no regulados, por alimentador y por SET.**

					Baja tensión		Clientes 10 Kv		Clientes libres		Carga en servicio		
Alim	**A 11**	**A 19**	**Mva 11**	**Mva 19**	**A 11**	**A 19**	**A 11**	**A 19**	**A 11**	**A 19**	**Suma 11**	**Suma 19**	**Observaciones**
A 1	119,17	75,35	2,06	1,31	17,73	20,73	101,44	54,62			119,17	75,35	Pasa a ST 22
A 2	159,79	152,65	2,77	2,64	1,00	1,00	37,55	30,40	121,24	121,24	159,79	152,64	Pasa a ST 22
A 4	22,00	19,00	0,38	0,33	22,00	19,00					22,00	19,00	Pasa a ST 24
A 5	8,00	13,00	0,14	0,23	8,00	13,00					8,00	13,00	Pasa a ST 24
A 8			0,00	0,00							0,00	0,00	Esta carga pasó al ST 11.
A 19	214,52	214,40	3,72	3,71					214,52	214,40	214,52	214,40	Pasa a ST 22
A 21	137,73	148,70	2,39	2,58	51,87	64,87	14,46	13,44	71,41	70,39	137,74	148,70	Pasa a ST 22
HP 6	44,50	47,42	0,77	0,82	34,00	37,00	10,50	10,42			44,50	47,42	Alimentado desde ST 21 por nuevo puente vial
HP 8	29,00	42,00	0,50	0,73	29,00	42,00					29,00	42,00	Pasa a ST 21
PL 2	18,00	22,00	0,31	0,38	18,00	22,00					18,00	22,00	Pasa a ST 22
ST 11 Nuevo	49,71	83,31	0,86	1,44	49,71	83,31					49,71	83,31	Incluye además la carga del A 8 = 13 / 24 Amp.
ST 12	93,19	100,05	1,61	1,73	30,77	44,77	62,42	55,28			93,19	100,05	Pasa a ST 22 y ST 24
ST 14 Modif	154,79	217,79	2,68	3,77	154,79	217,79					154,79	217,79	Se pasó carga al ST 11 nuevo.
ST 15	295,41	316,71	5,12	5,49	156,82	222,82	35,70	20,43	102,88	73,46	295,40	316,71	Menos 1 SE de 2/3 A, fuera del radio teórico.
											0,00	0,00	
ST 21	159,47	163,90	2,76	2,84	73,30	94,30	86,17	69,60			159,47	163,90	Alimentador 22,9 Kv existente.
ST 22	101,00	101,00	1,75	1,75							0,00	0,00	Alimentador 22,9 Kv existente.
ST 23			0,00	0,00							0,00	0,00	Se formará con el ST 11 reconvertido
ST 24			0,00	0,00							0,00	0,00	Asumirá la carga del ST 15.
SUMATORIA	1.606,28	1.717,28	27,82	29,74	646,99	882,59	348,24	254,19	510,05	479,49	1.505,28	1.616,27	

Sin la U 26,07 27,99

existente de 27,99 MVA, o de 24,28 MVA sin incluir los 3,71 MVA de demanda real del cliente Backus, supera el valor real del año 2000 que es 14,91 MVA. Asimismo, observar que la demanda máxima esperada en el año 2020 es de 45,68 MVA, mientras que el teórico en el año 2018 es de 36 MVA. En este estudio se tomará los valores de las demandas actuales existentes, por ajustarse más a la realidad.

También se muestran en este cuadro N° a.5, las tasas de crecimiento asignada por cada año dentro del período de estudio. Son variables los primeros 5 años y a partir del año 2006 se tiene un valor constante.

6.2. ANÁLISIS TÉCNICO DE LA SEGUNDA ETAPA

A continuación presentamos el análisis técnico integral en el radio teórico así como también en cada uno de los escenarios como se ha estructurado los alimentadores de 22,9 kV.

6.2.1. ANÁLISIS INTEGRAL DE CARGA EN EL RADIO TEÓRICO

Antes de efectuar el análisis del equipamiento progresivo de las redes de 22,9 kV en cada uno de los 3 escenarios escogidos para el período de estudio, realizaremos una evaluación acerca del comportamiento de los cuatro alimentadores en 22,9 kV que se han desarrollado en el capítulo anterior y para ello trabajaremos sobre el supuesto de que desde el inicio del estudio, cada alimentador está conformado con todas las subestaciones que abarcará al final del período de estudio, tal

como se indica en el **Cuadro N° 6.4** y **Cuadro N° 6.5**, calculados para el año 2000 y 2020 respectivamente.

Las cargas de baja tensión de las subestaciones cada alimentador serán proyectadas con las tasas de crecimiento vegetativas dadas para la S.E.T Santa Anita, mientras que las demandas de los clientes atendidos en 10 kV, regulados y no regulados, mantendrán sus cargas invariables durante todo el período de estudio.

En estas condiciones, la carga total comprometida en el radio teórico de la S.E.T Santa Anita en el año 2000 es de 33,05 MVA, en el año 2006 es de 44,64 MVA y en el año 2020 es de 59,88 MVA.

Se observa que el **alimentador ST-22**, desde el inicio del período de estudio en el año 2000, experimenta una sobrecarga del 9 al 25 %, debido a la presencia de cargas concentradas como el Mercado Mayorista, la Cervecería Backus, cargas de los alimentadores A-1, A-2 y A-21 de la SET Puente. La solución a este caso está previsto con la construcción de la Cabina Ingenieros que tomará inicialmente 6 MVA y cuyo radio de acción modificará y reducirá el radio teórico de la SET Santa Anita. En estas nuevas condiciones el alimentador ST-22 queda reducido a una sola subestación que atiende al Mercado Mayorista con 5,5 MVA, por esta razón se ha considerado que la Cervecería Backus, con 5 MVA de demanda final, a pesar de no pertenecer al radio teórico de la S.E.T Santa Anita, también debe ser alimentado desde este S.E.T con lo cual el alimentador ST-22 queda con una carga final de 10,5

CUADRO N° 6.4

D DE 22.9 KV - SET SANTA ANITA, AÑO 2000

PROYECCIÓN AL AÑO: 2000

Resistividad del cobre		0,0179			
Resistividad del aldrey		0,0328	Tensión de salida SET	**22,90**	Factor conversión de 10 a 22.9 kV = 0,4367
Pot.CC de la SET	(Mva)				Fact.conv.De Mva a Amp.en 22.9 kV = 25,24
Tasa de crecimiento	(%)	**5,07%**			**"d"** = derivación lateral
Tiempo en proyección	(Años)		**1,0000** < - - - factor de crecimiento		**"E"** = enlace existente en 22.9 kV.
FU critico		**0,75**			
Tensión critica 10kV		21,755			

ST - 21(22.9)

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 21 - n1						0,700	120	N2XSY	266	168,26	0,63		0,018	22,882		6,67
n1 - n2						0,255	120	N - Ald	284	168,26	0,59		0,012	22,871		6,67
n2 - n3						0,113	120	N2XSY	320	168,26	0,53		0,003	22,868		6,67
n3 - n4						0,389	120	N - Ald	284	168,26	0,59		0,018	22,850		6,67
n4 - n5						0,070	120	N2XSY	320	168,26	0,53		0,002	22,848		6,67
n5 - n6						0,731	120	N - Ald	284	168,26	0,59		0,034	22,815		6,67
n6 - 1375(1039)	99,30	43,36	45,38	19,82	63,18	0,100	120	N2XSY	320	168,26	0,53		0,003	22,812		6,67
1375 - n7						0,050	70	N2XSY	240	105,08	0,44		0,001	22,811		4,16
n7 - n8						1,600	120	N - Ald	284	105,08	0,37		0,046	22,765		4,16
n8 - 812	74,00	32,31	34,64	15,13	47,44	0,050	70	N2XSY	240	105,08	0,44		0,001	22,763		4,16
812 - n9						0,050	50	N2XSY	198	57,64	0,29		0,001	22,762		2,28
n9 - n10						1,300	70	N - Ald	201	57,64	0,29		0,035	22,727		2,28
n10 - 1761	32,00	13,97			13,97	0,050	50	N2XSY	198	57,64	0,29		0,001	22,726		2,28
1761 - n11						0,050	50	N2XSY	198	43,67	0,22		0,001	22,725		1,73
n11 - n12						1,100	70	N - Ald	201	43,67	0,22		0,023	22,703		1,73
n12 - 1172	100,00	43,67			43,67	0,050	50	N2XSY	198	43,67	0,22		0,001	22,702		1,73
1172 - n13						0,050	50	N2XSY	198							
n13 - Lim R.T.						0,850	70	N - Ald	201							
	305,30	133,32	80,02	34,94	168,26	7,558							0,198			
	5,29	5,29	1,39	1,39	6,67											

IVAC: 1039	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1039 - n18						0,050	50	N2XSY	198							
n18 - n19						2,500	70	N - Ald	201							
n19 > HP - 6(R.T.)						0,100	70	N - Ald	201							
						2,650										

ILIAR IVAC: 1761	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1761 - n14						0,050	50	N2XSY	198							
n14 - n15						0,950	70	N - Ald	201							
n15 > ST 24 - 860						0,100	50	N2XSY	198							
						1,100										

ILIAR IVAC: 1172	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1172 - n16						0,050	50	N2XSY	198							
n16 - n17						0,500	70	N - Ald	201							
n17 > ST 24 - PPM						0,050	50	N2XSY	198							
						0,600										

ST - 22(22.9)

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 22 - M. May			118,76	51,86	51,86	0,080	240	N2XSY	375	408,02	1,09	OJO	0,002	22,898		16,16
M. May - n1						0,175	240	N2XSY	452	356,16	0,79	OJO	0,005	22,893		14,11
E n1 - n2						1,178	120	N - Ald	284	356,16	1,25	OJO	0,115	22,778		14,11
n2 - Backus			288,68	126,06	237,50	0,050	120	N2XSY	320	356,16	1,11	OJO	0,003	22,776		14,11
Backus - n3						0,050	120	N2XSY	320	118,60	0,37		0,001	22,775		4,70
E n3 - n4						0,188	120	N2XSY	320	118,60	0,37		0,003	22,771		4,70
E n4 - n5						0,855	120	N - Ald	284	118,60	0,42		0,028	22,744		4,70
n5 - n6						0,113	120	N2XSY	320	118,60	0,37		0,002	22,742		4,70
n6 - n7						0,340	120	N - Ald	284	118,60	0,42		0,011	22,731		4,70
n7 - n8						0,107	120	N2XSY	320	118,60	0,37		0,002	22,729		4,70
n8 - n9						0,130	120	N - Ald	284	118,60	0,42		0,004	22,725		4,70
n9 - "Univer"			101,04	44,12	44,12	0,103	120	N2XSY	320	118,60	0,37		0,002	22,723		4,70
Univer - n10						0,103	120	N2XSY	320	74,54	0,23		0,001	22,722		2,95
n10 - n11						0,130	120	N - Ald	284	74,54	0,26		0,003	22,719		2,95
n11 - n12						0,107	120	N2XSY	320	74,54	0,23		0,001	22,718		2,95
n12 - n13						0,340	120	N - Ald	284	74,54	0,26		0,007	22,711		2,95
n13 - t1(1188)	27,00	11,79	2,89	1,26	13,05	0,280	120	N - Ald	284	74,54	0,26		0,006	22,705		2,95
t1 - t2(1894)	28,00	12,23			12,23	0,280	120	N - Ald	284	61,49	0,22		0,005	22,700		2,44
t2 - n14						0,250	120	N - Ald	284	49,26	0,17		0,003	22,697		1,95
n14 - 1725	31,87	13,92	80,94	35,34	49,26	0,050	70	N2XSY	240	49,26	0,21		0,001	22,696		1,95
1725 - n15						0,050	70	N2XSY	240							
n15 - n16(R.T.)						0,300	70	N - Ald	201							
	86,87	37,93	592,30	258,65	408,02	5,179							0,204			
	1,50	1,50	10,26	10,26	16,18											

RIVAC: Backus	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
Backus - 1800	11,00	4,80	16,19	7,07	11,87		70	N2XSY	240	111,44	0,46					4,41
1800 - n17							70	N - Ald	201	99,56	0,50					3,94
n17 - n18							70	N - Ald	201	99,56	0,50					3,94
n18 - 852	20,73	9,05	54,62	23,85	32,90		70	N2XSY	240	99,56	0,41					3,94
852 - 804	1,00	0,44	151,65	66,22	66,66		70	N2XSY	240	66,66	0,28					2,64
804 - n19							70	N2XSY	240							
n19 - n22(R.T.)							70	N - Ald	201							

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
	32,73	14,29	222,46	97,14	111,44											
	0,57	0,57	3,85	3,85	4,42											

ST - 23(22.9)

En la SE Nueva, después del 2,005 sumarle carga en BT y MT procedente de la SE 852 al desdoblar el lateral que iba a tomar.

	Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
	ST 23 - n1						0,100	120	N2XSY	266	87,82	0,33		0,001	22,899		3,48
	n1 - **1551**	85,79	37,46			37,46	0,100	70	N2XSY	240	87,82	0,37		0,002	22,896		3,48
	1551 - n2						0,100	70	N2XSY	240	50,35	0,21		0,001	22,895		1,99
	n2 - n3						0,600	70	N - Ald	201	50,35	0,25		0,014	22,881		1,99
d	n3 - **Nueva**	78,31	34,20			34,20	0,050	70	N2XSY	240	50,35	0,21		0,001	22,880		1,99
	Nueva - n4						0,050	70	N2XSY	240	16,16	0,07		0,000	22,880		0,64
	n4 - n5						1,600	70	N - Ald	201	16,16	0,08		0,012	22,868		0,64
	n5 - **1869**	37,00	16,16			16,16	0,100	70	N2XSY	240	16,16	0,07		0,000	22,868		0,64
E	1869 - n6						0,085	120	N2XSY	320							
E	n6 - n7(R.T.)						0,500	120	N - Ald	284							
E	n7 - n8						0,815	120	N - Ald	284							
E	n8 - **A5/1872 Sedapal**						0,115	120	N2XSY	320							
		201,10	87,82			87,82	3,285							0,032			
		3.48	3,48			3,48											

ILIAR IVAC:	Nueva	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
	Nueva - n9						0,050	50	N2XSY	198							
	n9 - n10						1,350	70	N - Ald	201							
	n10 >ST 22 - 804						0,100	50	N2XSY	198							
							1,500										

ST - 24(22.9)

	Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
	ST 24 - n1						0,100	240	N2XSY	375	170,12	0,45		0,001	22,899		6,74
	n1 - n2						1,700	120	N - Ald	284	170,12	0,60		0,079	22,820		6,74
	n2 - **1978**	2,00	0,87	73,96	32,30	33,17	0,050	240	N2XSY	452	170,12	0,38		0,001	22,819		6,74
	1978 - n3						0,050	240	N2XSY	452	136,95	0,30		0,001	22,819		5,43
	n3 - n4						0,300	120	N - Ald	284	136,95	0,48		0,011	22,807		5,43
d	n4 - **866**	4,00	1,75	11,49	5,02	38,58	0,120	240	N2XSY	452	136,95	0,30		0,001	22,806		5,43
	866 - n5						0,050	120	N2XSY	320	98,37	0,31		0,001	22,805		3,90
	n5 - n6						0,600	120	N - Ald	284	98,37	0,35		0,016	22,789		3,90
	n6 - **860**	82,00	35,81			35,81	0,100	120	N2XSY	320	98,37	0,31		0,001	22,788		3,90
	860 - n7						0,100	120	N2XSY	320	62,56	0,20		0,001	22,787		2,48
	n7 - n8						0,600	120	N - Ald	284	62,56	0,22		0,010	22,777		2,48
	n8 - **1998**	37,23	16,26			16,26	0,050	120	N2XSY	320	62,56	0,20		0,000	22,776		2,48
	1998 - n9						0,050	50	N2XSY	198	46,31	0,23		0,001	22,775		1,83
	n9 - n10						1,400	70	N - Ald	201	46,31	0,23		0,030	22,745		1,83
	n10 - **2000**	97,59	42,62	8,45	3,69	46,31	0,050	50	N2XSY	198	46,31	0,23		0,001	22,744		1,83
	2000 - n11						0,050	50	N2XSY	198							
	n11 - n12						1,500	70	N - Ald	201							
	n12 - **PPM**						0,100	50	N2XSY	198							
	PPM - n13						0,050	50	N2XSY	198							
	n13 - n14(R.T.)						0,600	70	N - Ald	201							
		222,82	97,30	93,90	41,00	170,12	7,620							0,156			
		3.86	3,86	1,63	1,63	6,75											

RIVAC:	866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
	866 - n15						0,050	50	N2XSY	198	20,38	0,10		0,000	22,806		0,81
	n15 - n16						0,350	70	N - Ald	201	20,38	0,10		0,003	22,802		0,81
	n16 - **1764**	1,00	0,44	4,54	1,98	2,42	0,050	50	N2XSY	198	20,38	0,10		0,000	22,802		0,81
	1764 - n17						0,050	50	N2XSY	198	17,97	0,09		0,000	22,802		0,71
	n17 - n18						0,450	70	N - Ald	201	17,97	0,09		0,004	22,798		0,71
	n18 - **256**	13,77	6,01	27,37	11,95	17,97	0,100	50	N2XSY	198	17,97	0,09		0,001	22,797		0,71
	256 > **SE Backus**						0,100	50	N2XSY	198							
		14,77	6,45	31,91	13,93	20,38	1,150							0,009			

RIVAC:	866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
	866 - n19						0,100	50	N2XSY	198	11,43	0,06		0,000	22,806		0,45
	n19 - n20						0,450	70	N - Ald	201	11,43	0,06		0,002	22,803		0,45
	n20 - **1999**	19,00	8,30	7,18	3,14	11,43	0,050	50	N2XSY	198	11,43	0,06		0,000	22,803		0,45
		19,00	8,30	7,18	3,14	11,43	0,600							0,003			

ETRADO Y EVALUACIÓN DE CARGA POR ALIMENTADOR DEL AÑO 2000 AL 2000

22.9 kV	Cable N2XSY 22.9 kV				Linea Ald.22.9 kV		Año		Año :	2000	
	240	120	70	50	120	70	P/S		22.9 kV	Amperios	Mva
- 21			0,100	0,550	1,600	7,300	2,000		ST - 21	168,26	6,67
22		0,633	0,100		1,750	0,300	2,000		ST - 22	408,02	16,16
- 23		0,100	0,400	0,150		3,550	2,016		ST - 23	87,82	3,48
- 24	0,320	0,300		0,750	3,200	4,300	2,000		ST - 24	170,12	6,74
ac Adicio							< - Ingr. S.E. Tronc.		Suma	P34,22	33,05
Ki	0,320	1,033	0,600	1,450	6,550	15,450	< - En Kilómetros		FU - SET		1,10

CUADRO N° 6.5

ED DE 22.9 KV - SET SANTA ANITA, AÑO 2020

PROYECCIÓN AL AÑO: 2020

Resistividad del cobre		0,0179			
Resistividad del aldrey		0,0328	Tensión de salida SET	**22,90**	Factor conversión de 10 a 22.9 kV = 0,4367
Pot CC de la SET	(Mva)				Fact.conv.De Mva a Amp.en 22.9 kV = 25,24
Tasa de crecimiento	(%)	**3,95%**			**"d"** = derivación lateral
Tiempo en proyección	(Años)	**20**	**2,1262** < - - - factor de crecimiento		**"E"** = enlace existente en 22.9 kV.
FU crítico		**0,75**			
Tensión crítica 10kV		21,755			

ST - 21(22.9)

	Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
E	**ST 21 - n1**						0,700	120	N2XSY	266	318,41	1,20	OJO	0,033	22,867		12,61
E	n1 - n2						0,255	120	N - Ald	284	318,41	1,12	OJO	0,022	22,845		12,61
E	n2 - n3						0,113	120	N2XSY	320	318,41	1,00	OJO	0,005	22,889		12,61
E	n3 - n4						0,389	120	N - Ald	284	318,41	1,12	OJO	0,034	22,805		12,61
E	n4 - n5						0,070	120	N2XSY	320	318,41	1,00	OJO	0,003	22,802		12,61
E	n5 - n6						0,731	120	N - Ald	284	318,41	1,12	OJO	0,064	22,803		12,61
E	n6 - **1375(1039)**	99,30	92,20	45,38	19,82	112,01	0,100	120	N2XSY	320	318,41	1,00	OJO	0,005	22,734		12,61
	1375 - n7						0,050	70	N2XSY	240	206,39	0,66	OJO	0,003	22,731		3,36
	n7 - n8						1,600	120	N - Ald	284	206,39	0,73		0,090	22,641		3,36
	n8 - **812**	74,00	68,71	34,64	15,13	83,83	0,050	70	N2XSY	240	206,39	0,36	OJO	0,003	22,638		3,36
	812 - n9						0,050	50	N2XSY	198	122,56	0,62		0,002	22,636		3,36
	n9 - n10						1,300	70	N - Ald	201	122,56	0,61		0,075	22,561		3,36
d	n10 - **1761**	32,00	29,71			29,71	0,050	50	N2XSY	198	122,56	0,62		0,002	22,559		3,36
	1761 - n11						0,050	50	N2XSY	198	92,85	0,47		0,002	22,551		3,36
	n11 - n12						1,100	70	N - Ald	201	92,85	0,46		0,048	22,510		3,36
d	n12 - **1172**	100,00	92,85			92,85	0,050	50	N2XSY	198	92,85	0,47		0,002	22,508		3,36
	1172 - n13						0,050	50	N2XSY	198							
	n13 - **Lim R.T.**						0,850	70	N - Ald	201							
		305,30	283,46	80,02	34,94	318,41	7,558							0,392			
		5,29	11,24	1,39	1,39	12,63											

RIVAC:	1039	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
	1039 - n18						0,050	50	N2XSY	198							
	n18 - n19						2,500	70	N - Ald	201							
	n19 > **HP - 6(R.T.)**						0,100	70	N - Ald	201							
							2,650										

XILIAR RIVAC:	1761	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
	1761 - n14						0,050	50	N2XSY	198							
	n14 - n15						0,950	70	N - Ald	201							
	n15 > **ST 24 - 860**						0,100	50	N2XSY	198							
							1,100										

XILIAR RIVAC:	1172	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
	1172 - n16						0,050	50	N2XSY	198							
	n16 - n17						0,500	70	N - Ald	201							
	n17 > **ST 24 - PPM**						0,050	50	N2XSY	198							
							0,600										

ST - 22(22.9)

	Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
E	**ST 22 - M. May**			321,24	140,28	140,28	0,080	240	N2XSY	375	610,72	1,63	OJO	0,004	22,896		24,19
E	M. May - n1						0,175	240	N2XSY	452	470,44	1,04	OJO	0,006	22,890		18,64
E	n1 - n2						1,176	120	N - Ald	284	470,44	1,66	OJO	0,151	22,739		18,64
d	n2 - **Backus**			288,68	126,06	253,59	0,050	120	N2XSY	320	470,44	1,47	OJO	0,004	22,735		18,64
	Backus - n3						0,050	120	N2XSY	320	216,85	0,68		0,002	22,734		8,59
E	n3 - n4						0,188	120	N2XSY	320	216,85	0,68		0,006	22,728		8,59
E	n4 - n5						0,855	120	N - Ald	284	216,85	0,76	OJO	0,051	22,677		8,59
	n5 - n6						0,113	120	N2XSY	320	216,85	0,68		0,004	22,673		8,59
	n6 - n7						0,340	120	N - Ald	284	216,85	0,76	OJO	0,020	22,653		8,59
	n7 - n8						0,107	120	N2XSY	320	216,85	0,68		0,003	22,650		8,59
	n8 - n9						0,130	120	N - Ald	284	216,85	0,76	OJO	0,008	22,642		8,59
	n9 - **"Univer"**			228,05	99,59	99,59	0,103	120	N2XSY	320	216,85	0,68		0,003	22,639		8,59
	Univer - n10						0,103	120	N2XSY	320	117,26	0,37		0,002	22,637		4,65
	n10 - n11						0,130	120	N - Ald	284	117,26	0,41		0,004	22,633		4,65
	n11 - n12						0,107	120	N2XSY	320	117,26	0,37		0,002	22,631		4,65
	n12 - n13						0,340	120	N - Ald	284	117,26	0,41		0,011	22,620		4,65
	n13 - **t1(1188)**	27,00	25,07	2,89	1,26	26,33	0,280	120	N - Ald	284	117,26	0,41		0,009	22,611		4,65
	t1 - **t2(1894)**	28,00	26,00			26,00	0,280	120	N - Ald	284	90,93	0,32		0,007	22,604		3,60
	t2 - n14						0,250	120	N - Ald	284	64,94	0,23		0,004	22,599		2,57
	n14 - **1725**	31,87	29,59	80,94	35,34	64,94	0,050	70	N2XSY	240	64,94	0,27		0,001	22,599		2,57
	1725 - n15						0,050	70	N2XSY	240							
	n15 - n16(R.T.)						0,300	70	N - Ald	201							
		86,87	80,66	921,80	402,53	610,72	5,179							0,301			
		1,50	3,20	15,97	15,97	24,22											

RIVAC:	Backus	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
	Backus - 1800	11,00	10,21	16,19	7,07	17,28		70	N2XSY	240	127,53	0,53					5,05
	1800 - n17							70	N - Ald	201	110,25	0,55					4,37
	n17 - n18							70	N - Ald	201	110,25	0,55					4,37
	n18 - **852**	20,73	19,25	54,62	23,85	43,10		70	N2XSY	240	110,25	0,46					4,37
	852 - 804	1,00	0,93	151,65	66,22	67,15		70	N2XSY	240	67,15	0,28					2,66

ERIVAC:	Backus	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
	804 - n19							70	N2XSY	240							
	n19 - n22(R.T.)							70	N - Ald	201							
		32,73	30,39	222,46	97,14	127,53											
		0,57	1,21	3,85	3,85	5,06											

ST - 23(22.9)

En la SE Nueva, después del 2,005 sumarle carga en BT y MT procedente de la SE 852 al desdoblar el lateral que iba a tomar. Aproxim.

	Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fIjo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
	ST 23 - n1						0,100	120	N2XSY	266	186,72	0,70		0,003	22,897		7,40
	n1 - 1551	85,79	79,65			79,65	0,100	70	N2XSY	240	186,72	0,78	OJO	0,005	22,892		7,40
	1551 - n2						0,100	70	N2XSY	240	107,06	0,45		0,003	22,890		4,24
	n2 - n3						0,600	70	N - Ald	201	107,06	0,53		0,030	22,860		4,24
d	n3 - Nueva	78,31	72,71			72,71	0,050	70	N2XSY	240	107,06	0,45		0,001	22,858		4,24
	Nueva - n4						0,050	70	N2XSY	240	34,35	0,14		0,000	22,858		1,36
	n4 - n5						1,600	70	N - Ald	201	34,35	0,17		0,026	22,832		1,36
	n5 - 1869	37,00	34,35			34,35	0,100	70	N2XSY	240	34,35	0,14		0,001	22,831		1,36
E	1869 - n6						0,085	120	N2XSY	320							
E	n6 - n7(R.T.)						0,500	120	N - Ald	284							
E	n7 - n8						0,815	120	N - Ald	284							
E	n8 - A5/1872 Sedapal						0,115	120	N2XSY	320							
		201,10	186,72			186,72	3,285							0,069			
		3,48	7,41			7,41											

JXILI AR

ERIVAC:	Nueva	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
	Nueva - n9						0,050	50	N2XSY	198							
	n9 - n10						1,350	70	N - Ald	201							
	n10 >ST 22 - 804						0,100	50	N2XSY	198							
							1,500										

ST - 24(22.9)

	Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
	ST 24 - n1						0,100	240	N2XSY	375	395,62	1,05	OJO	0,003	22,397		15,67
	n1 - n2						1,700	120	N - Ald	284	395,62	1,39	OJO	0,184	22,713		15,67
	n2 - 1978	2,00	1,66	73,96	32,30	34,15	0,050	240	N2XSY	452	395,62	0,66	OJO	0,001	22,712		15,67
	1978 - n3						0,050	240	N2XSY	452	361,47	0,80	OJO	0,001	22,710		14,32
	n3 - n4						0,300	120	N - Ald	284	361,47	1,27	OJO	0,030	22,681		14,32
d	n4 - 866	4,00	3,71	11,49	5,02	57,16	0,120	240	N2XSY	452	361,47	0,80	OJO	0,003	22,678		14,32
	866 - n5						0,050	120	N2XSY	320	304,31	0,05	OJO	0,002	22,675		12,06
	n5 - n6						0,600	120	N - Ald	284	304,31	1,07	OJO	0,050	22,625		12,06
	n6 - 860	82,00	75,14			75,14	0,100	120	N2XSY	320	304,31	0,95	OJO	0,005	22,621		12,06
	860 - n7						0,100	120	N2XSY	320	228,17	0,71		0,003	22,617		9,04
	n7 - n8						0,600	120	N - Ald	284	228,17	0,80	OJO	0,037	22,580		9,04
	n8 - 1998	37,23	133,87			133,87	0,050	120	N2XSY	320	228,17	0,71		0,002	22,578		9,04
	1998 - n9						0,050	50	N2XSY	198	94,30	0,48		0,002	22,577		3,74
	n9 - n10						1,400	70	N - Ald	201	94,30	0,47		0,062	22,515		3,74
	n10 - 2000	97,59	90,61	8,45	3,69	94,30	0,050	50	N2XSY	198	94,30	0,48		0,002	22,513		3,74
	2000 - n11						0,050	50	N2XSY	198							
	n11 - n12						1,500	70	N - Ald	201							
	n12 - PPM						0,100	50	N2XSY	198							
	PPM - n13						0,050	50	N2XSY	198							
	n13 - n14(R.T.)						0,600	70	N - Ald	201							
		222,82	306,19	93,90	41,00	395,62	7,620							0,387			
		3,86	12,14	1,63	1,63	15,69											

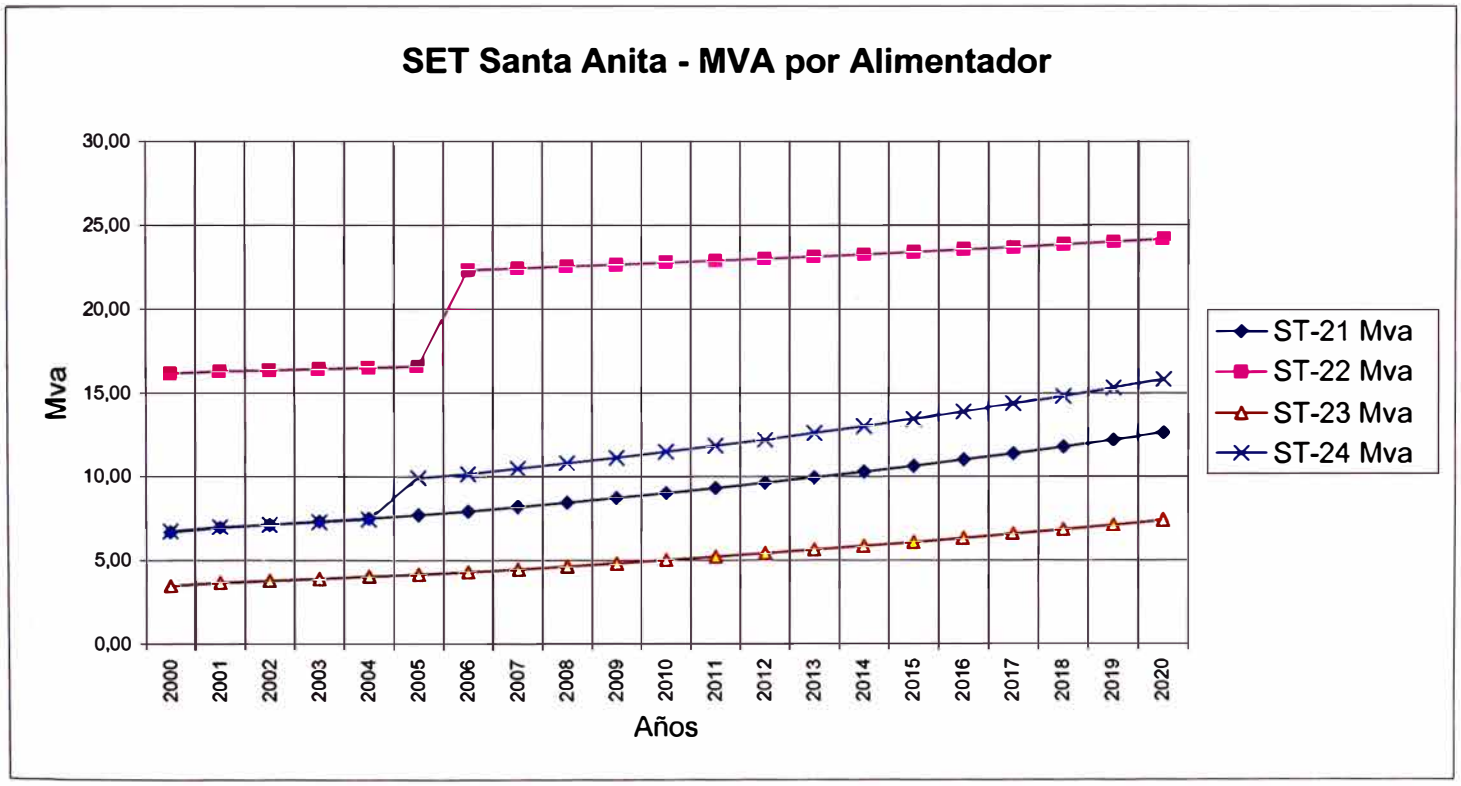
ERIVAC:	866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
	866 - n15						0,050	50	N2XSY	198	27,65	0,14		0,000	22,677		1,10
	n15 - n16						0,350	70	N - Ald	201	27,65	0,14		0,005	22,672		1,10
	n16 - 1764	1,00	0,93	4,54	1,98	2,91	0,050	50	N2XSY	198	27,65	0,14		0,000	22,672		1,10
	1764 - n17						0,050	50	N2XSY	198	24,74	0,12		0,000	22,672		0,98
	n17 - n18						0,450	70	N - Ald	201	24,74	0,12		0,005	22,666		0,98
	n18 - 256	13,77	12,79	27,37	11,95	24,74	0,100	50	N2XSY	198	24,74	0,12		0,001	22,665		0,98
	256 > SE Backus						0,100	50	N2XSY	198							
		14,77	13,71	31,91	13,93	27,05	1,150							0,012			

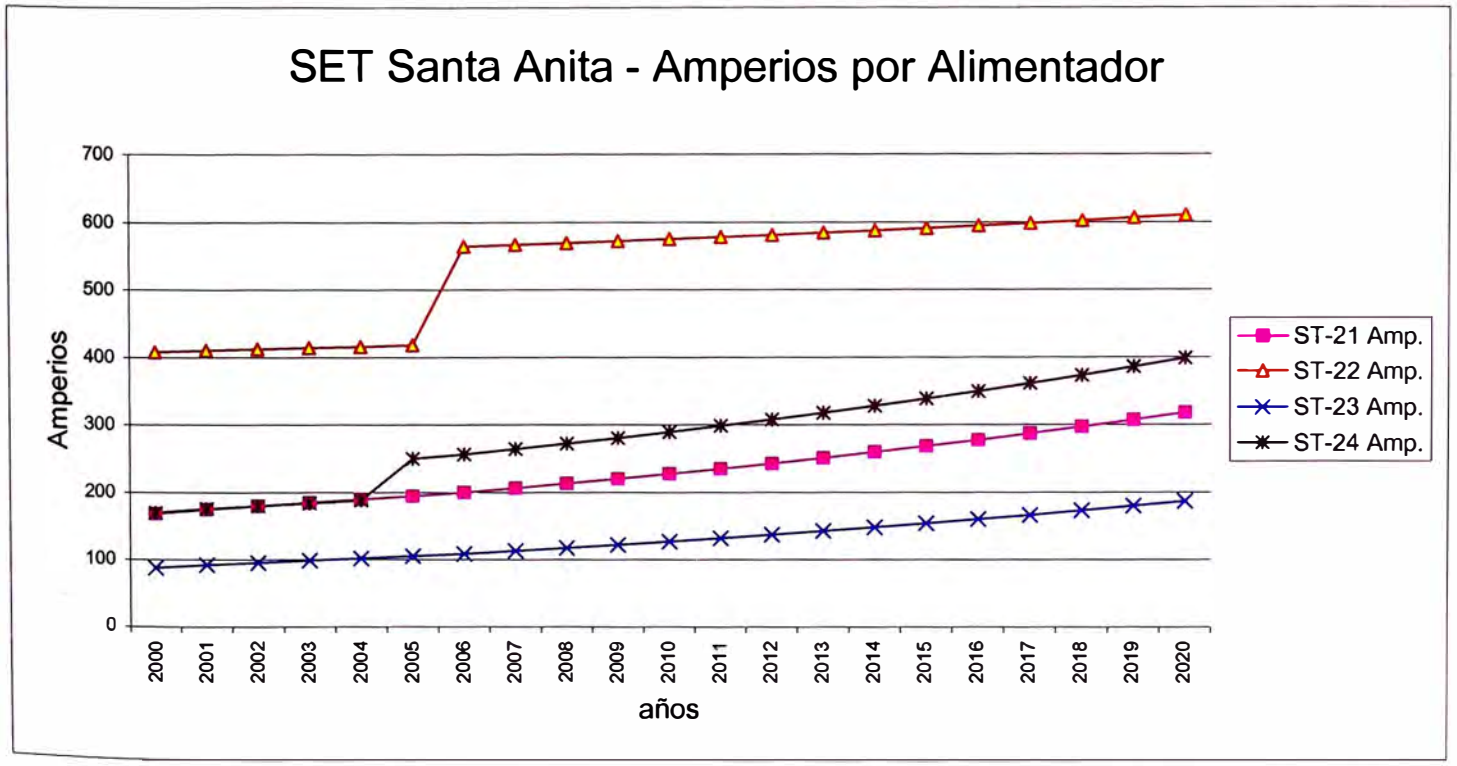
ERIVAC:	866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
	866 - n19						0,100	50	N2XSY	198	20,78	0,10		0,001	22,677		0,82
	n19 - n20						0,450	70	N - Ald	201	20,78	0,10		0,004	22,672		0,82
	n20 - 1999	19,00	17,64	7,18	3,14	20,78	0,050	50	N2XSY	198	20,78	0,10		0,000	22,672		0,82
		19,00	17,64	7,18	3,14	20,78	0,600							0,005			

IETRADO Y EVALUACIÓN DE CARGA POR ALIMENTADOR DEL AÑO 2000 AL 2020

22.9 kV	Cable N2XSY 22.9 kV				Línea Ald.22.9 kV		Año		Año :	2020	
	240	120	70	50	120	70	P/S		22.9 kV	Amperios	Mva
- 21			0,100	0,550	1,600	7,300	2,000		ST - 21	618,41	12,61
- 22		0,633	0,100		1,750	0,300	2,000		ST - 22	610,72	24,19
- 23		0,100		0,150		3,550	2,016		ST - 23	186,72	7,40
- 24	0,320	0,300	0,400	0,750	3,200	4,300	2,000		ST - 24	395,62	15,67
ilac Adicio							< - Ingr.S.E.Tronc.		Suma	1 511.47	59,88
Km	0,320	1,033	0,600	1,450	6,550	15,450	< - En Kilómetros		FU - SET		2,00

GRÁFICO N° 6.1


SET Santa Anita - MVA por Alimentador
Mva
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
Años
ST-21 Mva
ST-22 Mva
ST-23 Mva
ST-24 Mva


SET Santa Anita - Amperios por Alimentador
Amperios
700
600
500
400
300
200
100
0
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
años
ST-21 Amp.
ST-22 Amp.
ST-23 Amp.
ST-24 Amp.

MVA desde el año 2006, año que entra en servicio la Cabina o SET Ingenieros, hasta el final del estudio en el año 2020.

El resto de alimentadores: **ST-21, ST-23 y ST-24** pueden ser analizados cuando se estudie el equipamiento progresivo en cada uno de ellos de los 3 escenarios escogidos dentro del período de estudio.

En el **gráfico N° 6.1**, se puede apreciar el comportamiento de la SET Santa Anita y de cada uno de sus cuatro alimentadores de 22,9 kV. Con relación a la SET (gráfico N° 3.1), se observa que la demanda en MVA contenida en el radio teórico supera ampliamente desde el inicio del estudio la capacidad en 22,9 kV del **transformador de 40/30/10 MVA** y por lo tanto no está en condiciones de atender la demanda final. Esta situación, corrobora y sustenta el anteproyecto existente de construir una nueva S.E.T en esta zona, inicialmente se trataría de una Cabina, y reducir el radio teórico de la S.E.T Santa Anita.

6.2.2. ANÁLISIS DE CARGA ESCENARIO POR ESCENARIO

En esta parte del estudio se analizará el equipamiento progresivo de cada uno de los alimentadores en cada escenario, sustentando cualitativa y cuantitativamente el desarrollo de cada uno de dichos alimentadores.

a) ESCENARIO 2000 – 2005:

Alimentador ST-21:

Este alimentador tiene redes existentes en 22,9 kV, desde la salida de la S.E.T hasta la Cabina 1375. En esta cabina se cuenta con un transformador elevador-reductor de 3 MVA de 22,9/10 kV. Actualmente la carga en 10 kV supera los 3 MVA por lo que se ha optado por mantener la carga del HP-8 en dicho alimentador, a pesar de encontrarse dentro del radio teórico de la S.E.T Santa Anita. No se presenta problemas de sobrecarga en los enlaces de 10 kV. Existe la probabilidad de que la Cabina 1375 sea reemplazada por la SE 1039 existente. Es por ello, que a fin de iniciar el proceso de normalización de redes de la zona se construya el enlace SE 1039-SE 812, trasladando el elevador-reductor existente a la SE 1039 para atender su carga propia y la red existente de 10 kV, e instalando uno nuevo en la SE 812 para atender la demanda de su propio radio de acción. La red queda como sigue: De S.E.T a SE 1039 y de SE 1039 a SE 812 (Ver gráfico 6.1). Este avance de la red de 22,9 kV hasta la SE 812 se hace también con el objetivo de conseguir que en el siguiente escenario que se inicia en el año 2006, se alcance la confiabilidad de servicio mediante el apoyo mutuo con el alimentador adyacente ST-24.

De acuerdo con el Plan Maestro de Desarrollo Vial, en la prolongación de la Av. Separadora Industrial se construirá un puente vial sobre el río Rímac, el cual será aprovechado para pasar la nueva red de 22,9 kV y tomar la carga procedente del alimentador HP-6 de la SET Huachipa. Se está considerando que en este período 2000-2005 se efectúa dicha construcción. De no ser así, la carga del alimentador HP-6 será tomada en el siguiente escenario 2006-2015.

Para decidir si el transformador elevador-reductor instalado en la SE 812, permanece o se traslada a otro lugar al término de este escenario (2005), será necesario analizar desde el punto de vista económico, mediante la comparación del costo de un transformador elevador-reductor versus la reconversión total de las redes 10 kV laterales, de PMI, subestaciones aéreas y compactas involucradas, la reconversión total de la subestación existente, las celdas para atención de clientes, todo esto en cada punto de entrega, PPM o similar, del alimentador troncal respectivo. Si lo segundo resulta más económico, entonces se procederá a retirar el elevador-reductor para ser instalado en otra subestación de la futura red en 22,9 kV; de lo contrario, permanecerá en servicio a la espera de nuevos análisis justificatorios. Para este caso, la inversión en la normalización de redes a 22,9 kV resulta mayor que el costo de un transformador elevador-reductor, por lo tanto su retiro queda

supeditado a la decisión de Luz del Sur de normalizar a 22,9 kV las redes asociadas a la SE 812.

En el **Cuadro N° 6.6 y Cuadro N° 6.7**, se puede apreciar el comportamiento eléctrico del alimentador ST-21 al inicio y final del período 2000-2005. Notar que el factor de utilización en el cable seco 240 mm² a la salida de la SET alcanza el valor de 0,47 para el año 2005, lo cual implica que por no estar en 0,75 como mínimo no será reconocido en su totalidad por el VNR. Lo mismo sucede con el resto de los conductores del alimentador troncal. Esta situación se presenta porque no se puede ir aumentando progresivamente la sección de los conductores a medida que se incrementa la demanda dado que el reemplazo de los mismos implica que los conductores que se desactivan, a los 5 años de los 30 años de vida útil, tengan que ser abandonados y por lo tanto su valor residual se reduce a cero sin que se haya explotado al máximo dichas instalaciones. Esta situación de pérdidas tampoco es reconocida por el VNR.

CUADRO N° 6.6 **ESCENARIO 2000 - 2005**

DE 22.9 KV - SET SANTA ANITA, AÑO 2000

PROYECCIÓN AL AÑO: 2000

Resistividad del cobre		0,0179			
Resistividad del aldrey		0,0328	Tensión de salida SET	**22,90**	Factor conversión de 10 a 22.9 kV = 0,4367
Pot CC de la SET	(Mva)				Fact.conv.De Mva a Amp.en 22.9 kV = 25,24
Tasa de crecimiento	(%)	**5,07%**			**"d"** = derivación lateral
Tiempo en proyección	(Años)		**1,0000** < - - - factor de crecimiento		**"E"** = enlace existente en 22.9 kV.
FU crítico		**0,75**			
Tensión crítica 10kV		21,755			

ST - 21(22.9)

Reemplazar la Cab 1375 por la SE 1039 y construir el enlace de la SE 1039 a la SE 812 para iniciar la normalización de las redes de la zona

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 21 - n1						0,700	120	N2XSY	266	110,62	0,42		0,012	22,888		4,38
n1 - n2						0,255	120	N - Ald	284	110,62	0,39		0,008	22,881		4,38
n2 - n3						0,113	120	N2XSY	320	110,62	0,35		0,002	22,879		4,38
n3 - n4						0,389	120	N - Ald	284	110,62	0,39		0,012	22,867		4,38
n4 - n5						0,070	120	N2XSY	320	110,62	0,35		0,001	22,866		4,38
n5 - n6						0,731	120	N - Ald	284	110,62	0,39		0,022	22,844		4,38
n6 - 1375**(1039)**	62,30	27,21	34,96	15,27	63,18	0,100	120	N2XSY	320	110,62	0,35		0,002	22,842		4,38
1375 - n7						0,050	70	N2XSY	240	47,44	0,20		0,001	22,842		1,88
n7 - n8						1,600	120	N - Ald	284	47,44	0,17		0,021	22,821		1,88
n8 - 812	74,00	32,31	34,64	15,13	47,44	0,050	70	N2XSY	240	47,44	0,20		0,001	22,820		1,88
812 - n9							50	N2XSY	198							
n9 - n10							70	N - Ald	201							
n10 - **1761**							50	N2XSY	198							
1761 - n11							50	N2XSY	198							
n11 - n12							70	N - Ald	201							
n12 - **1172**							50	N2XSY	198							
1172 - n13							50	N2XSY	198							
n13 - **Lim RT**							70	N - Ald	201							
	136,30	59,52	69,60	30,39	110,62	4,058							0,080			
	2,36	2,36	1,21	1,21	4,39											

ace, hacia la zona de Huachipa, depende de la construcción del puente en la prolongación de la Av. Separadora Industrial.

.C: 1039	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1039 - n18						0,050	50	N2XSY	198	20,71	0,10		0,000	22,842		0,82
n18 - n19						2,500	70	N - Ald	201	20,71	0,10		0,024	22,818		0,82
n19 > **HP - 6(R.T.)**	37,00	16,16	10,42	4,55	20,71	0,100	70	N - Ald	201	20,71	0,10		0,001	22,817		0,82
	37,00	16,16	10,42	4,55	20,71	2,650							0,026			

AR

.C: 1761	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1761 - n14							50	N2XSY	198							
n14 - n15							70	N - Ald	201							
n15 > **ST 24 - 860**							50	N2XSY	198							

AR

.C: 1172	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1172 - n16							50	N2XSY	198							
n16 - n17							70	N - Ald	201							
n17 > **ST 24 - PPM**							50	N2XSY	198							

ST - 22(22.9)

Preparar el ingreso - salida a la subestación de la Backus porque siempre será alimentada desde Santa Anita a pesar de quedar en el radio teórico de la Futura SET Ingenieros. Paralelamente desarrollar CAb. Ingenieros para descargar el ST - 22 porque el 2° quinquenio tomara otras cargas. Cargar provisional por 5 años para alimentar a la CAb. ingenieros. Después se alimentará en Alta Tensión independientemente.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 22 - M. May			118,76	51,86	51,86	0,080	240	N2XSY	375	247,22	0,66		0,001	22,899		9,79
M. May - n1						0,175	240	N2XSY	452	195,36	0,43		0,003	22,896		7,74
n1 - n2						1,178	120	N - Ald	284	195,36	0,69		0,063	22,833		7,74
n2 - **Backus**						0,050	120	N2XSY	320	195,36	0,61		0,001	22,832		7,74
Backus - n3						0,050	120	N2XSY	320	195,36	0,61		0,001	22,830		7,74
n3 - n4						0,188	120	N2XSY	320	195,36	0,61		0,005	22,825		7,74
n4 - n5						0,855	120	N - Ald	284	195,36	0,69		0,046	22,779		7,74
n5 - n6						0,113	120	N2XSY	320	195,36	0,61		0,003	22,776		7,74
n6 - n7						0,340	120	N - Ald	284	195,36	0,69		0,018	22,758		7,74
n7 - n8						0,107	120	N2XSY	320	195,36	0,61		0,003	22,754		7,74
n8 - n9						0,130	120	N - Ald	284	195,36	0,69		0,007	22,748		7,74
n9 - **"Univer"**			101,04	44,12	44,12	0,103	120	N2XSY	320	195,36	0,61		0,003	22,745		7,74
Univer - n10						0,103	120	N2XSY	320	151,24	0,47		0,002	22,742		5,99
n10 - n11						0,130	120	N - Ald	284	151,24	0,53		0,005	22,737		5,99
n11 - n12						0,107	120	N2XSY	320	151,24	0,47		0,002	22,734		5,99
n12 - n13						0,340	120	N - Ald	284	151,24	0,53		0,014	22,720		5,99
n13 - **t1(1188)**						0,280	120	N - Ald	284	151,24	0,53		0,012	22,709		5,99
t1 - **t2(1894)**	28,00	12,23			12,23	0,280	120	N - Ald	284	151,24	0,53		0,012	22,697		5,99
t2 - n14						0,250	120	N - Ald	284	139,02	0,49		0,009	22,688		5,51
n14 - **1725**	31,87	13,92	80,94	35,34	49,26	0,050	70	N2XSY	240	139,02	0,58		0,002	22,686		5,51
1725 - n15						0,050	70	N2XSY	240	89,75	0,37		0,001	22,685		3,56
n15 - n16**(R.T.)**	205,54	89,75			89,75	0,300	70	N - Ald	201	89,75	0,45		0,013	22,672		3,56
	265,41	115,90	300,74	131,33	247,22	5,179							0,228			
	4,60	4,60	5,21	5,21	9,81											

.C: Backus	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
Backus - 1800							70	N2XSY	240							
1800 - n17							70	N - Ald	201							
n17 - n18							70	N - Ald	201							
n18 - **852**							70	N2XSY	240							
852 - 804							70	N2XSY	240							
804 - n19							70	N2XSY	240							
n19 - n22**(R.T.)**							70	N - Ald	201							

CUADRO N° 6.6 **ESCENARIO 2000 - 2005**

DE 22.9 KV - SET SANTA ANITA, AÑO 2000

PROYECCIÓN AL AÑO: 2000

Resistividad del cobre		0,0179			
Resistividad del aldrey		0,0328	Tensión de salida SET	**22,90**	Factor conversión de 10 a 22.9 kV = 0,4367
Pot CC de la SET	(Mva)				Fact.conv.De Mva a Amp.en 22.9 kV = 25,24
Tasa de crecimiento	(%)	**5,07%**			**"d"** = derivación lateral
Tiempo en proyección	(Años)		**1,0000** < - - - factor de crecimiento		**"E"** = enlace existente en 22.9 kV.
FU critico		**0,75**			
Tension critica 10kV		21,755			

ST - 21(22.9)

Reemplazar la Cab 1375 por la SE 1039 y construir el enlace de la SE 1039 a la SE 812 para iniciar la normalización de las redes de la zona

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 21 - n1						0,700	120	N2XSY	266	110,62	0,42		0,012	22,888		4,38
n1 - n2						0,255	120	N - Ald	284	110,62	0,39		0,008	22,881		4,38
n2 - n3						0,113	120	N2XSY	320	110,62	0,35		0,002	22,879		4,38
n3 - n4						0,389	120	N - Ald	284	110,62	0,39		0,012	22,867		4,38
n4 - n5						0,070	120	N2XSY	320	110,62	0,35		0,001	22,866		4,38
n5 - n6						0,731	120	N - Ald	284	110,62	0,39		0,022	22,844		4,38
n6 - 1375**(1039)**	62,30	27,21	34,96	15,27	63,18	0,100	120	N2XSY	320	110,62	0,35		0,002	22,842		4,38
1375 - n7						0,050	70	N2XSY	240	47,44	0,20		0,001	22,842		1,88
n7 - n8						1,600	120	N - Ald	284	47,44	0,17		0,021	22,821		1,88
n8 - 812	74,00	32,31	34,64	15,13	47,44	0,050	70	N2XSY	240	47,44	0,20		0,001	22,820		1,88
812 - n9							50	N2XSY	198							
n9 - n10							70	N - Ald	201							
n10 - **1761**							50	N2XSY	198							
1761 - n11							50	N2XSY	198							
n11 - n12							70	N - Ald	201							
n12 - **1172**							50	N2XSY	198							
1172 - n13							50	N2XSY	198							
n13 - **Lim RT**							70	N - Ald	201							
	136,30	59,52	69,60	30,39	110,62	4,058							0,080			
	2,36	2,36	1,21	1,21	4,39											

ace, hacia la zona de Huachipa, depende de la construcción del puente en la prolongación de la Av. Separadora Industrial.

C: 1039	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1039 - n18						0,050	50	N2XSY	198	20,71	0,10		0,000	22,842		0,82
n18 - n19						2,500	70	N - Ald	201	20,71	0,10		0,024	22,818		0,82
n19 > **HP - 6(R.T.)**	37,00	16,16	10,42	4,55	20,71	0,100	70	N - Ald	201	20,71	0,10		0,001	22,817		0,82
	37,00	16,16	10,42	4,55	20,71	2,650							0,026			

AR

C: 1761	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1761 - n14							50	N2XSY	198							
n14 - n15							70	N - Ald	201							
n15 > **ST 24 - 860**							50	N2XSY	198							

AR

C: 1172	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1172 - n16							50	N2XSY	198							
n16 - n17							70	N - Ald	201							
n17 > **ST 24 - PPM**							50	N2XSY	198							

ST - 22(22.9)

Preparar el ingreso - salida a la subestación de la Backus porque siempre será alimentada desde Santa Anita a pesar de quedar en el radio teórico de la Futura SET Ingenieros. Paralelamente desarrollar CAb. Ingenieros para descargar el ST - 22 porque el 2° quinquenio tomara otras cargas. Cargar provisional por 5 años para alimentar a la CAb. ingenieros. Después se alimentará en Alta Tensión independientemente

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 22 - M. May			118,76	51,86	51,86	0,080	240	N2XSY	375	247,22	0,66		0,001	22,899		9,79
M. May - n1						0,175	240	N2XSY	452	195,36	0,43		0,003	22,896		7,74
n1 - n2						1,178	120	N - Ald	284	195,36	0,69		0,063	22,833		7,74
n2 - **Backus**						0,050	120	N2XSY	320	195,36	0,61		0,001	22,832		7,74
Backus - n3						0,050	120	N2XSY	320	195,36	0,61		0,001	22,830		7,74
n3 - n4						0,188	120	N2XSY	320	195,36	0,61		0,005	22,825		7,74
n4 - n5						0,855	120	N - Ald	284	195,36	0,69		0,046	22,779		7,74
n5 - n6						0,113	120	N2XSY	320	195,36	0,61		0,003	22,776		7,74
n6 - n7						0,340	120	N - Ald	284	195,36	0,69		0,018	22,758		7,74
n7 - n8						0,107	120	N2XSY	320	195,36	0,61		0,003	22,754		7,74
n8 - n9						0,130	120	N - Ald	284	195,36	0,69		0,007	22,748		7,74
n9 - **"Univer"**			101,04	44,12	44,12	0,103	120	N2XSY	320	195,36	0,61		0,003	22,745		7,74
Univer - n10						0,103	120	N2XSY	320	151,24	0,47		0,002	22,742		5,99
n10 - n11						0,130	120	N - Ald	284	151,24	0,53		0,005	22,737		5,99
n11 - n12						0,107	120	N2XSY	320	151,24	0,47		0,002	22,734		5,99
n12 - n13						0,340	120	N - Ald	284	151,24	0,53		0,014	22,720		5,99
n13 - **t1(1188)**						0,280	120	N - Ald	284	151,24	0,53		0,012	22,709		5,99
t1 - **t2(1894)**	28,00	12,23			12,23	0,280	120	N - Ald	284	151,24	0,53		0,012	22,697		5,99
t2 - n14						0,250	120	N - Ald	284	139,02	0,49		0,009	22,688		5,51
n14 - **1725**	31,87	13,92	80,94	35,34	49,26	0,050	70	N2XSY	240	139,02	0,58		0,002	22,686		5,51
1725 - n15						0,050	70	N2XSY	240	89,75	0,37		0,001	22,685		3,56
n15 - n16**(R.T.)**	205,54	89,75			89,75	0,300	70	N - Ald	201	89,75	0,45		0,013	22,672		3,56
	265,41	115,90	300,74	131,33	247,22	5,179							0,228			
	4,60	4,60	5,21	5,21	9,81											

C: Backus	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
Backus - 1800							70	N2XSY	240							
1800 - n17							70	N - Ald	201							
n17 - n18							70	N - Ald	201							
n18 - **852**							70	N2XSY	240							
852 - 804							70	N2XSY	240							
804 - n19							70	N2XSY	240							
n19 - n22**(R.T.)**							70	N - Ald	201							

R C: Backus	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA

ST - 23(22.9)

Se posterga la reconversión de ST - 11 porque no hay problemas en 10 kV y por que da confiabilidad de servicio en 10 kV a Sedapal al 100 %

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 23 - n1							120	N2XSY	266							
n1 - **1551**							70	N2XSY	240							
1551 - n2							70	N2XSY	240							
n2 - n3							70	N - Ald	201							
n3 - **Nueva**							70	N2XSY	240							
Nueva - n4							70	N2XSY	240							
n4 - n5							70	N - Ald	201							
n5 - **1869**							70	N2XSY	240							
1869 - n6						0,085	120	N2XSY	320							
n6 - n7(R.T.)						0,500	120	N - Ald	284							
n7 - n8						0,815	120	N - Ald	284							
n8 - **A5/1872**						0,115	120	N2XSY	320							
Sedapal																
						0,585										

AR C: Nueva	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
Nueva - n9							50	N2XSY	198							
n9 - n10							70	N - Ald	201							
n10 >**ST 22 - 804**							50	N2XSY	198							

ST - 24(22.9)

Para descargar el ST - 15. FU actual de 1.09 y dar confiabilidad de servicio al ST - 22 (Existen clientes libres).

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 24 - n1						0,100	240	N2XSY	375	71,75	0,19		0,001	22,899		2,84
n1 - n2						1,700	120	N - Ald	284	71,75	0,25		0,033	22,866		2,84
n2 - **1978**	2,00	0,87	73,96	32,30	33,17	0,050	240	N2XSY	452	71,75	0,16		0,000	22,866		2,84
1978 - n3						0,050	240	N2XSY	452	38,58	0,09		0,000	22,866		1,53
n3 - n4						0,300	120	N - Ald	284	38,58	0,14		0,003	22,863		1,53
n4 - **866**	4,00	1,75	11,49	5,02	38,58	0,120	240	N2XSY	452	38,58	0,09		0,000	22,862		1,53
866 - n5							120	N2XSY	320							
n5 - n6							120	N - Ald	284							
n6 - **860**							120	N2XSY	320							
860 - n7							120	N2XSY	320							
n7 - n8							120	N - Ald	284							
n8 - **1998**							120	N2XSY	320							
1998 - n9							50	N2XSY	198							
n9 - n10							70	N - Ald	201							
n10 - **2000**							50	N2XSY	198							
2000 - n11							50	N2XSY	198							
n11 - n12							70	N - Ald	201							
n12 - **PPM**							50	N2XSY	198							
PPM - n13							50	N2XSY	198							
n13 - n14(R.T.)							70	N - Ald	201							
	6,00	2,62	85,45	37,31	71,75	2,320							0,038			
	0,10	0,10	1,48	1,48	2,85											

C: 866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n15						0,050	50	N2XSY	198	20,38	0,10		0,000	22,862		0,81
n15 - n16						0,350	70	N - Ald	201	20,38	0,10		0,003	22,858		0,81
n16 - **1764**	1,00	0,44	4,54	1,98	2,42	0,050	50	N2XSY	198	20,38	0,10		0,000	22,858		0,81
1764 - n17						0,050	50	N2XSY	198	17,97	0,09		0,000	22,858		0,71
n17 - n18						0,450	70	N - Ald	201	17,97	0,09		0,004	22,854		0,71
n18 - **256**	13,77	6,01	27,37	11,95	17,97	0,100	50	N2XSY	198	17,97	0,09		0,001	22,853		0,71
256 > SE Backus						0,100	50	N2XSY	198							
	14,77	6,45	31,91	13,93	20,38	1,150							0,009			

C: 866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n19						0,100	50	N2XSY	198	11,43	0,06		0,000	22,862		0,45
n19 - n20						0,450	70	N - Ald	201	11,43	0,06		0,002	22,859		0,45
n20 - **1999**	19,00	8,30	7,18	3,14	11,43	0,050	50	N2XSY	198	11,43	0,06		0,000	22,859		0,45
	19,00	8,30	7,18	3,14	11,43	0,600							0,003			

RADO Y EVALUACIÓN DE CARGA POR ALIMENTADOR DEL AÑO 2000 AL 2000

22.9 kV	Cable N2XSY 22.9 kV				Línea Ald.22.9 kV		Año		Año : 2000		
	240	120	70	50	120	70	P/S		22.9 kV	Amperios	Mva
			0,100	0,050	1,600	2,600	2,000		ST - 21	110,62	4,38
		0,633	0,100		1,750	0,300	2,000		ST - 22	247,22	9,79
	0,320			0,450	2,000	0,800	2,016 2,000		ST - 23 ST - 24	71,75	2,84
ICIO.							< - Ingr. S E. Tronc.		Suma	429,60	17,02
Kr	0,320	0,633	0,200	0,500	5,350	3,700	< - En Kilómetros		FU - SET		0,57

CUADRO N° 6.7 ESCENARIO 2000 - 2005

DE 22.9 KV - SET SANTA ANITA, AÑO 2005

PROYECCIÓN AL AÑO: 2005

Resistividad del cobre		0,0179			
Resistividad del aldrey		0,0328	Tensión de salida SET	**22,90**	Factor conversión de 10 a 22.9 kV = 0,4367
Pot. CC de la SET	(Mva)				Fact.conv. De Mva a Amp. en 22.9 kV = 25,24
Tasa de crecimiento	(%)	**3,33%**			"d" = derivación lateral
Tiempo en proyección	(Años)	5	**1,1969** <- - - factor de crecimiento		**"E"** = enlace existente en 22.9 kV.
FU crítico		**0,75**			
Tensión crítica 10kV		21,755			

ST - 21(22.9)

Reemplazar la Cab 1375 por la SE 1039 y construir el enlace de la SE 1039 a la SE 812 para iniciar la normalización de las redes de la zona

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 21 - n1						0,700	120	N2XSY	266	125,52	0,47		0,013	22,887		4,97
n1 - n2						0,255	120	N - Ald	284	125,52	0,44		0,009	22,878		4,97
n2 - n3						0,113	120	N2XSY	320	125,52	0,39		0,002	22,876		4,97
n3 - n4						0,389	120	N - Ald	284	125,52	0,44		0,013	22,863		4,97
n4 - n5						0,070	120	N2XSY	320	125,52	0,39		0,001	22,861		4,97
n5 - n6						0,731	120	N - Ald	284	125,52	0,44		0,025	22,836		4,97
n6 - 1375(**1039**)	62,30	32,56	34,96	15,27	71,72	0,100	120	N2XSY	320	125,52	0,39		0,002	22,834		4,97
1375 - n7						0,050	70	N2XSY	240	53,80	0,22		0,001	22,834		2,13
n7 - n8						1,600	120	N - Ald	284	53,80	0,19		0,024	22,810		2,13
n8 - **812**	74,00	38,68	34,64	15,13	53,80	0,050	70	N2XSY	240	53,80	0,22		0,001	22,810		2,13
812 - n9							50	N2XSY	198							
n9 - n10							70	N - Ald	201							
n10 - **1761**							50	N2XSY	198							
1761 - n11							50	N2XSY	198							
n11 - n12							70	N - Ald	201							
n12 - **1172**							50	N2XSY	198							
1172 - n13							50	N2XSY	198							
n13 - **Lim R.T.**							70	N - Ald	201							
	136,30	71,24	69,60	30,39	125,52	4,058							0,090			
	2,36	2,83	1,21	1,21	4,98											

ce, hacia Huachipa, depende la de la construcción del puente en la prolongación de la Av. Separadora Industrial.

1039	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1039 - n18						0,050	50	N2XSY	198	23,89	0,12		0,000	22,834		0,95
n18 - n19						2,500	70	N - Ald	201	23,89	0,12		0,028	22,806		0,95
n19 > **HP - 6(R.T.)**	37,00	19,34	10,42	4,55	23,89	0,100	70	N - Ald	201	23,89	0,12		0,001	22,805		0,95
	37,00	19,34	10,42	4,55	23,89	2,650							0,030			

1761	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1761 - n14							50	N2XSY	198							
n14 - n15							70	N - Ald	201							
n15 > **ST24 - 860**							50	N2XSY	198							

1172	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1172 - n16							50	N2XSY	198							
n16 - n17							70	N - Ald	201							
n17 > **ST24 - PPM**							50	N2XSY	198							

ST - 22(22.9)

Preparar el ingreso - salida a la subestación de la Backus porque siempre será alimentada desde SantaAnita a pesar de quedar en el radio teórico de la Futura SET Ingenieros. Paralelamente desarrollar CAb. Ingenieros para descargar el ST - 22 porque el 2° quinquenio tomará otras cargas. Cargar provisional por 5 años para alimentar a la CAb. ingenieros. Después se alimentará en Alta Tensión independientemente.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 22 - M. May			118,76	51,86	51,86	0,080	240	N2XSY	375	270,04	0,72		0,002	22,898		10,70
M. May - n1						0,175	240	N2XSY	452	218,18	0,48		0,003	22,896		8,64
n1 - n2						1,178	120	N - Ald	284	218,18	0,77	OJO	0,070	22,825		8,64
n2 - **Backus**						0,050	120	N2XSY	320	218,18	0,68		0,002	22,824		8,64
Backus - n3						0,050	120	N2XSY	320	218,18	0,68		0,002	22,822		8,64
n3 - n4						0,188	120	N2XSY	320	218,18	0,68		0,006	22,816		8,64
n4 - n5						0,855	120	N - Ald	284	218,18	0,77	OJO	0,051	22,765		8,64
n5 - n6						0,113	120	N2XSY	320	218,18	0,68		0,004	22,761		8,64
n6 - n7						0,340	120	N - Ald	284	218,18	0,77	OJO	0,020	22,741		8,64
n7 - n8						0,107	120	N2XSY	320	218,18	0,68		0,003	22,737		8,64
n8 - n9						0,130	120	N - Ald	284	218,18	0,77	OJO	0,008	22,730		8,64
n9 - **"Univer"**			101,04	44,12	44,12	0,103	120	N2XSY	320	218,18	0,68		0,003	22,726		6,90
Univer - n10						0,103	120	N2XSY	320	174,06	0,54		0,003	22,724		6,90
n10 - n11						0,130	120	N - Ald	284	174,06	0,61		0,006	22,718		6,90
n11 - n12						0,107	120	N2XSY	320	174,06	0,54		0,003	22,715		6,90
n12 - n13						0,340	120	N - Ald	284	174,06	0,61		0,016	22,699		6,90
n13 - **t1(1188)**					14,63	0,280	120	N - Ald	284	174,06	0,61		0,013	22,685		6,90
t1 - **t2(1894)**	28,00	14,63				0,280	120	N - Ald	284	174,06	0,61		0,013	22,672		6,90
t2 - n14						0,250	120	N - Ald	284	159,43	0,56		0,011	22,661		6,32
n14 - **1725**	31,87	16,66	80,94	35,34	52,00	0,050	70	N2XSY	240	159,43	0,66		0,002	22,659		6,32
1725 - n15						0,050	70	N2XSY	240	107,42	0,45		0,001	22,658		4,26
n15 - n16(R.T.)	205,54	107,42			107,42	0,300	70	N - Ald	201	107,42	0,53		0,015	22,643		4,26
	265,41	138,72	300,74	131,33	270,04	5,179							0,257			
	4,60	5,50	5,21	5,21	10,71											

Backus	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
Backus - 1800							70	N2XSY	240							
1800 - n17							70	N - Ald	201							
n17 - n18							70	N - Ald	201							
n18 - **852**							70	N2XSY	240							
852 - **804**							70	N2XSY	240							
804 - n19							70	N2XSY	240							
n19 - n22 **(R.T.)**							70	N - Ald	201							

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA

ST - 23(22.9)

Se posterga la reconversión del ST - 11 porque no hay problemas en 10kv y porque da confiabilidad de servicio en 10kv a Sedapal al 100%.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 23 - n1							120	N2XSY	266							
n1 - 1551							70	N2XSY	240							
1551 - n2							70	N2XSY	240							
n2 - n3							70	N - Ald	201							
n3 - Nueva							70	N2XSY	240							
Nueva - n4							70	N2XSY	240							
n4 - n5							70	N - Ald	201							
n5 - 1869							70	N2XSY	240							
1869 - n6						0,085	120	N2XSY	320							
n6 - n7(R.T.)						0,500	120	N - Ald	284							
n7 - n8						0,815	120	N - Ald	284							
n8 - A5/1872						0,115	120	N2XSY	320							
Sedapal																
						0,585										

Nueva	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
Nueva - n9							50	N2XSY	198							
n9 - n10							70	N - Ald	201							
n10 >ST22 - 804							50	N2XSY	198							

ST - 24(22.9)

Para descargar el ST -15, FU actual de 1 09, y para dar confiabilidad de servicio al ST - 22 (Existen clientes libres).

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 24 - n1						0,100	240	N2XSY	375	75,17	0,20		0,001	22,899		2,98
n1 - n2						1,700	120	N - Ald	284	75,17	0,26		0,035	22,865		2,98
n2 - 1978	2,00	1,05	73,96	32,30	33,34	0,050	240	N2XSY	452	75,17	0,17		0,000	22,864		2.98
1978 - n3						0,050	240	N2XSY	452	41,83	0,09		0,000	22,864		1,66
n3 - n4						0,300	120	N - Ald	284	41,83	0,15		0,003	22,861		1,66
n4 - 866	4,00	2,09	11,49	5,02	41,83	0,120	240	N2XSY	452	41,83	0,09		0,000	22,860		1,66
866 - n5							120	N2XSY	320							
n5 - n6							120	N - Ald	284							
n6 - 860							120	N2XSY	320							
860 - n7							120	N2XSY	320							
n7 - n8							120	N - Ald	284							
n8 - 1998							120	N2XSY	320							
1998 - n9							50	N2XSY	198							
n9 - n10							70	N - Ald	201							
n10 - 2000							50	N2XSY	198							
2000 - n11							50	N2XSY	198							
n11 - n12							70	N - Ald	201							
n12 - PPM							50	N2XSY	198							
PPM - n13							50	N2XSY	198							
n13 - n14(R.T.)							70	N - Ald	201							
	6,00	3,14	85,45	37,31	75,17	2,320							0,040			
	0,10	0,12	1,48	1,48	2,98											

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n15						0,050	50	N2XSY	198	21,65	0,11		0,000	22,860		0,86
n15 - n16						0,350	70	N - Ald	201	21,65	0,11		0,004	22,856		0,86
n16 - 1764	1,00	0,52	4,54	1,98	2,51	0,050	50	N2XSY	198	21,65	0,11		0,000	22,856		0,86
1764 - n17						0,050	50	N2XSY	198	19,15	0,10		0,000	22,856		0,76
n17 - n18						0,450	70	N - Ald	201	19,15	0,10		0,004	22,852		0,76
n18 - 256	13,77	7,20	27,37	11,95	19,15	0,100	50	N2XSY	198	19,15	0,10		0,001	22,851		0,76
256 > SE Backus						0,100	50	N2XSY	198							
	14,77	7,72	31,91	13,93	21,65	1,150							0,009			

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n19						0,100	50	N2XSY	198	13,07	0,07		0,000	22,860		0,52
n19 - n20						0,450	70	N - Ald	201	13,07	0,07		0,003	22,857		0,52
n20 - 1999	19,00	9,93	7,18	3,14	13,07	0,050	50	N2XSY	198	13,07	0,07		0,000	22,857		0,52
	19,00	9,93	7,18	3,14	13,07	0,600							0,003			

RADO Y EVALUACIÓN DE CARGA POR ALIMENTADOR DEL AÑO 2000 AL 2005

22.9 kV	Cable N2XSY 22.9 kV				Línea Ald.22.9 kV		Año		Año :	2005	
	240	120	70	50	120	70	P/S		22.9 kV	Amperios	Mva
			0,100	0,050	1,600	2,600	2,000		ST - 21	125,52	4,97
		0,633	0,100		1,750	0,300	2,000		ST - 22	270,04	10,70
	0,320			0,450	2,000	0,800	2,016 2,000		ST - 23 ST - 24	75,17	2,98
nicio							< - Ingr. S.E. Tronc.		Suma	470,73	18,65
K	0,320	0,633	0,200	0,500	5,350	3,700	< - En Kilómetros		FU - SET		0,62

Alimentador ST-22:

Este alimentador también tiene redes existentes en 22,9 kV desde la salida de la S.E.T hasta la subestación proyectada para atender al Mercado Mayorista, continuando hasta la Carretera Central y está próximo a concluirse el tramo hasta la subestación que atiende al Estadio Monumental de la ¨U¨. Este proyecto también contempla la construcción de redes en 22,9 kV hasta la Futura Cabina Ingenieros, que inicialmente se alimentará desde la S.E.T Santa Anita con 6 MVA, de los cuales 3,56 MVA se encuentran fuera del radio teórico de la S.E.T Santa Anita. En el año 2006 esta Cabina se convertirá en la Nueva S.E.T Ingenieros; se alimentará en forma independiente desde la red de alta tensión y modificará el radio teórico de la S.E.T Santa Anita. A partir de este año, el radio teórico de la S.E.T Santa Anita se reducirá en 11,47 MVA que pasarán a pertenecer a la Futura S.E.T Ingenieros.

A la altura de la Carretera Central se ubica la Cervecería Backus que tiene 5 MVA contratados y una demanda actual de 3,72 MVA. Este cliente está alimentado actualmente desde una celda de la S.E.T Puente, el alimentador A-19, pero por razones técnicas-comerciales se ha previsto que desde el año 2006 sea alimentado desde la S.E.T Santa Anita, a pesar de no estar dentro de su radio teórico de influencia.

Sin considerar el ingreso-salida a la subestación proyectada para la Cervecería Backus, tomando en cuenta los 3,56 MVA provisionales por 5 años procedentes de cargas que se ubican fuera del radio teórico y que serán alimentadas a través de la Cabina Ingenieros y algunas de las cargas propias del radio de acción inicial de este alimentador, en el **Cuadro N° 6.6 y Cuadro N° 6.7**, se observa el comportamiento eléctrico de este alimentador, entre el año 2000 y 2005. En ellos se aprecia que el factor de utilización que se alcanzará en el cable de 240 N2XSY a la salida de la S.E.T en el año 2005 es de 0,72, mientras que en el siguiente tramo con el mismo cable el FU es de 0,48, variantes debido a la corrección por factor de agrupamiento de 2 sistemas de cables a la salida de la S.E.T. Para el caso del conductor de aluminio de 120 mm², el FU es de 0,77. Esto significa, que de acuerdo al VNR serán reconocidos como tales, al superar el FU mínimo de 0,75; de no ser así, serán reconocidos como un conductor de menor sección.

Alimentador ST-23:

El alimentador ST-23 se formará por medio de la reconversión del alimentador 10 kV ST-11, el cual ha sido construido recientemente para dar confiabilidad de servicio en 10 kV a los 3,5 MVA contratados para la Planta de La Atarjea - Sedapal, actualmente alimentada desde la SE 1872 del alimentador A-5. Este alimentador

tiene la reserva necesaria para absorber dicha demanda en caso de contingencias. Por esta razón, la reconversión de este alimentador a 22,9 kV, podría postergarse para otro escenario.

Alimentador ST-24:

El trazado de este alimentador se ha realizado con el objetivo de absorber la carga procedente del alimentador 10 kV del alimentador ST-15, el cual tiene una sobrecarga del 8 % desde fines del año 1999 y escasas posibilidades de transferencia de carga a los alimentadores de apoyo: ST-12, A-4 y A-21; por lo tanto requiere ser descargado a través de la red de 22,9 kV. Una alternativa de solución puede lograrse mediante la construcción de los 02 primeros enlaces del alimentador ST-24 y descargar al alimentador ST-15 en 02 subestaciones: La SE 1978 y la SE 866, la primera tiene un cliente libre y un cliente 10 kV regulado y la segunda tiene un cliente libre y dos clientes 10 kV regulados. El comportamiento eléctrico de este alimentador se aprecia en el **Cuadro N° 6.6 y Cuadro N° 6.7.**

Además, se desarrolla el circuito auxiliar-lateral SE 866-SE 1764-SE 256-SE Backus, con apertura en esta última subestación, con la finalidad de tener lista la confiabilidad de servicio mutuo con el alimentador ST-22, el cual a partir del año 2006 atenderá a 2 clientes libres: Mercado Mayorista y la Cervecería Backus, con 5,5

y 5,0 MVA respectivamente. También se desarrollará el enlace SE 866-SE 1999 por tener esta última un cliente 10 kV.

El factor de utilización en el cable de 240 N2XSY a la salida de la S.E.T en el año 2005 es de 0,20. Sólo será reconocido como un cable de 50 N2XSY. El resto de enlaces también están subutilizados y serán reconocidos como de menor sección.

Con este alimentador prácticamente se está dejando al alimentador ST-12 con una sola subestación: la SE 1800, la cual después del año 2005, conjuntamente con la SE 256, pertenecerán al radio teórico de la SET Ingenieros. El factor de utilización en la red de 10 kV se va reduciendo a valores cada vez menores en la medida que se migren sus cargas a la red de 22,9 kV.

Al final de los **cuadros N° 6.6** y **N° 6.7**, se indica el metrado de las redes proyectadas, la demanda por alimentador y el factor de utilización del transformador de la SET. Al término del año 2005 se alcanza a 0,62.

En el plano **PD-001-ST** y los esquemas **PD-01-ST-E** y **PD-05-ST-E** se muestran el desarrollo de los alimentadores en este escenario.

b) ESCENARIO 2006 – 2015:

Un evento importante en este escenario, es la prevista puesta en servicio la S.E.T Ingenieros en reemplazo de la Cabina del mismo

nombre, alimentado en forma independiente desde la red de alta tensión y reduciendo el radio teórico de la S.E.T Santa Anita, afectando principalmente al alimentador ST-22.

En esta etapa en general, las redes de 10 kV no presentan problemas de sobrecarga ni de caída de tensión. Asimismo, por estar en los inicios de sus desarrollos, los alimentadores en 22,9 kV tampoco presentan problemas técnicos de operación. Por esta razón, este escenario se basará en la ampliación de la frontera eléctrica en 22,9 kV, vale decir, crecimiento y equipamiento progresivo de cada alimentador, bajo los criterios de topología óptima y eficaz de red, confiabilidad de servicio (Desarrollo de auxiliares) y conceptos del VNR (Optimización en la valoración de equipos y redes mediante la maximización de su utilización).

Para el retiro y traslado de un transformador elevador-reductor de una subestación, se continuará haciendo la comparación económica entre el cambio total del sistema a 22,9 kV del entorno de las redes de la subestación respectiva en estudio versus la adquisición e instalación de un transformador elevador-reductor.

Debe tenerse presente en el desarrollo de las redes de 22,9 kV, la presencia de cargas concentradas (clientes 10 kV regulados y libres con alta demanda).

También se sigue tomando en cuenta la coexistencia entre los sistemas de 10 kV y 22,9 kV, ponderando la continuación del

empleo del 10 kV y su desactivación progresiva con el desarrollo del 22,9 kV en cada escenario y conversión integral a 22,9 kV a lograrse dentro del período de estudio de 20 años.

Es importante mencionar que en el año 2015, de acuerdo a la sumatoria total de la proyección de la demanda de los alimentadores en 22,9 kV, se obtiene 27,57 MVA y un factor de utilización del transformador en el lado de 22,9 kV de 0,92. En el siguiente escenario 2016-2020, a partir del año 2016, se espera incrementar en 14,36 MVA procedente del ingreso del alimentador ST-23 (Ex ST-11) y de la SE 1172 en el alimentador ST-21 y de la SE 2000 del alimentador ST-24. Ello implica que la demanda en el año 2016 sea de 41,10 MVA y que se supere en 37% la capacidad de 30 MVA en el lado de 22,9 kV del transformador 40/30/10 MVA. Por consiguiente, es necesario prever el incremento de la capacidad transformativa en 22,9 kV en la S.E.T Santa Anita en este escenario 2006-2015 para poder satisfacer la demanda en el escenario 2016-2020.

En cada análisis por alimentador se sustenta los pasos dados.

En el **Cuadro N° 6.8 y Cuadro N° 6.9**, se muestra el comportamiento de cada alimentador.

CUADRO N° 6.8 ESCENARIO 2006 - 2015

DE 22.9 KV - SET SANTA ANITA, AÑO 2006

PROYECCIÓN AL AÑO: 2006

Resistividad del cobre		0,0179			
Resistividad del aldrey		0,0328	Tensión de salida SET	22,90	Factor conversión de 10 a 22.9 kV = 0,4367
Pot CC de la SET	(Mva)				Fact.conv. De Mva a Amp. en 22.9 kV = 25,24
Tasa de crecimiento	(%)	3,95%			"d" = derivación lateral
Tiempo en proyección	(Años)	6	1,2361	< - - - factor de crecimiento	"E" = enlace existente en 22.9 kV.
FU crítico		0,75			
Tensión crítica 10kV		21,755			

ST - 21(22.9)

Construir el enlace 812. - 1761 y el auxiliar 1761 - 860 del ST - 24, ahora en la Cab. Ingenieros, por confiabilidad de servicio entre SET s.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 21 - n1						0,700	120	N2XSY	266	145,76	0,55		0,015	22,885		5,77
n1 - n2						0,255	120	N - Ald	284	145,76	0,51		0,010	22,875		5,77
n2 - n3						0,113	120	N2XSY	320	145,76	0,46		0,002	22,872		5,77
n3 - n4						0,389	120	N - Ald	284	145,76	0,51		0,015	22,867		5,77
n4 - n5						0,070	120	N2XSY	320	145,76	0,46		0,002	22,855		5,77
n5 - n6						0,731	120	N - Ald	284	145,76	0,51		0,029	22,826		5,77
n6 - 1375(1039)	62,30	33,63	34,96	15,27	73,42	0,100	120	N2XSY	320	145,76	0,46		0,002	22,824		5,77
1375 - n7						0,050	70	N2XSY	240	72,34	0,30		0,001	22,823		2,87
n7 - n8						1,600	120	N - Ald	284	72,34	0,25		0,032	22,791		2,87
n8 - **812**	74,00	39,94	34,64	15,13	55,07	0,050	70	N2XSY	240	72,34	0,30		0,001	22,790		2,87
812 - n9						0,050	50	N2XSY	198	17,27	0,09		0,000	22,790		0,68
n9 - n10						1,300	70	N - Ald	201	17,27	0,09		0,011	22,780		0,68
n10 - **1761**	32,00	17,27			17,27	0,050	50	N2XSY	198	17,27	0,09		0,000	22,779		0,68
1761 - n11							50	N2XSY	198							
n11 - n12							70	N - Ald	201							
n12 - **1172**							50	N2XSY	198							
1172 - n13							50	N2XSY	198							
n13 - Lim R.T.							70	N - Ald	201							
	168,30	90,85	69,60	30,39	145,76	5,458							0,121			
	2,92	3,60	1,21	1,21	5,78											

1039	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1039 - n18						0,050	50	N2XSY	198	24,52	0,12		0,000	22,823		0,97
n18 - n19						2,500	70	N - Ald	201	24,52	0,12		0,029	22,795		0,97
n19 > **HP - 6(R.T.)**	37,00	19,97	10,42	4,55	24,52	0,100	70	N - Ald	201	24,52	0,12		0,001	22,794		0,97
	37,00	19,97	10,42	4,55	24,52	2,650							0,030			

1761	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1761 - n14						0,050	50	N2XSY	198							
n14 - n15						0,950	70	N - Ald	201							
n15 > **ST24 - 860**						0,100	50	N2XSY	198							
						1,100										

1172	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1172 - n16							50	N2XSY	198							
n16 - n17							70	N - Ald	201							
n17 > **ST24 - PPM**							50	N2XSY	198							

ST - 22(22.9)

La Cab.Ingenieros toma parte de su radio teórico y se alimenta desde la red de alta tensiónBackus se alimentará siempre desde laSET SantaAnita

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 22 - M. May			321,24	140,28	140,28	0,080	240	N2XSY	375	266,34	0,71		0,002	22,898		10,55
M1May - n1						0,175	240	N2XSY	452	126,06	0,28		0,002	22,898		4,99
n1 - n2						1,178	120	N - Ald	284	126,06	0,44		0,041	22,859		4,99
n2 - **Backus**			288,68	126,06	126,06	0,050	120	N2XSY	320	126,06	0,39		0,001	22,899		4,99
Backus - n3						0,050	120	N2XSY	320							
n3 - n4						0,188	120	N2XSY	320							
n4 - n5						0,855	120	N - Ald	284							
n5 - n6						0,113	120	N2XSY	320							
n6 - n7						0,340	120	N - Ald	284							
n7 - n8						0,107	120	N2XSY	320							
n8 - n9						0,130	120	N - Ald	284							
n9 - **"Univer"**						0,103	120	N2XSY	320							
Univer - n10						0,103	120	N2XSY	320							
n10 - n11						0,130	120	N - Ald	284							
n11 - n12						0,107	120	N2XSY	320							
n12 - n13						0,340	120	N - Ald	284							
n13 - **t1(1188)SALE**						0,280	120	N - Ald	284							
t1 - **t2(1894) SALE**						0,280	120	N - Ald	284							
t2 - n14						0,250	120	N - Ald	284							
n14 - **1725 SALE**						0,050	70	N2XSY	240							
1725 - n15						0,050	70	N2XSY	240							
n15 - n16(**R.T.**)						0,300	70	N - Ald	201							
			609,91	266,34	266,34	5,179							0,045			
			10.56	10,56	10,56											

Backus	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
Backus - 1800							70	N2XSY	240							
1800 - n17							70	N - Ald	201							
n17 - n18							70	N - Ald	201							
n18 - **852**							70	N2XSY	240							
852 - **804**							70	N2XSY	240							
804 - n19							70	N2XSY	240							

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
n19 - n22 (R.T.)							70	N - Ald	201							

ST - 23(22.9)

Tomar la carga procedente de la SE 852 en 10 kv y no en 22.9 kv, HASTA EL 2016.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 23 - n1							120	N2XSY	266							
n1 - **1551**							70	N2XSY	240							
1551 - n2							70	N2XSY	240							
n2 - n3							70	N - Ald	201							
n3 - **Nueva**							70	N2XSY	240							
Nueva - n4							70	N2XSY	240							
n4 - n5							70	N - Ald	201							
n5 - **1869**							70	N2XSY	240							
1869 - n6						0,085	120	N2XSY	320							
n6 - n7(**R.T.**)						0,500	120	N - Ald	284							
n7 - n8						0,815	120	N - Ald	284							
n8 - **A5/1872 Sedapal**						0,115	120	N2XSY	320							
						0,585										

Nueva	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
Nueva - n9							50	N2XSY	198							
n9 - n10							70	N - Ald	201							
n10 >**ST 22 - 804**							50	N2XSY	198							

ST - 24(22.9)

La SE 256, se alimentará desde la Cab. Ingenieros.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 24 - n1						0,100	240	N2XSY	375	180,06	0,48		0,001	22,899		7,13
n1 - n2						1,700	120	N - Ald	284	180,06	0,63		0,084	22,815		7,13
n2 - **1978**	2,00	1,08	73,96	32,30	33,38	0,050	240	N2XSY	452	180,06	0,40		0,001	22,814		7,13
1978 - n3						0,050	240	N2XSY	452	146,68	0,32		0,001	22,814		5,81
n3 - n4						0,300	120	N - Ald	284	146,68	0,52		0,012	22,802		5,81
n4 - **866**	4,00	2,16	11,49	5,02	24,59	0,120	240	N2XSY	452	146,68	0,32		0,001	22,800		5,81
866 - n5						0,050	120	N2XSY	320	122,09	0,38		0,001	22,800		4,84
n5 - n6						0,500	120	N - Ald	284	122,09	0,43		0,020	22,779		4,84
n6 - **860**	82,00	44,26			44,26	0,100	120	N2XSY	320	122,09	0,38		0,002	22,778		4,84
860 - n7						0,100	120	N2XSY	320	77,83	0,24		0,001	22,777		3,08
n7 - n8						0,600	120	N - Ald	284	77,83	0,27		0,013	22,764		3,08
n8 - **1998**	37,23	77,83			77,83	0,050	120	N2XSY	320	77,83	0,24		0,001	22,763		3,08
1998 - n9							50	N2XSY	198							
n9 - n10							70	N - Ald	201							
n10 - **2000**							50	N2XSY	198							
2000 - n11							50	N2XSY	198							
n11 - n12							70	N - Ald	201							
n12 - **PPM**							50	N2XSY	198							
PPM - n13							50	N2XSY	198							
n13 - n14(**R.T.**)							70	N - Ald	201							
	125,23	125,33	85,45	37,31	180,06	3,820							0,137			
	2,17	4,97	1,48	1,48	7,14											

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n15						0,050	50	N2XSY	198	2,52	0,01		0,000	22,800		0,10
n15 - n16						0,350	70	N - Ald	201	2,52	0,01		0,000	22,800		0,10
n16 - **1764**	1,00	0,54	4,54	1,98	2,52	0,050	50	N2XSY	198	2,52	0,01		0,000	22,800		0,10
1764 - n17						0,050	50	N2XSY	198							
n17 - n18						0,450	70	N - Ald	201							
n18 - **256 SALE**						0,100	50	N2XSY	198							
256 > **SE Backus**						0,100	50	N2XSY	198							
	1,00	0,54	4,54	1,98	2,52	1,150							0,001			

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n19						0,100	50	N2XSY	198	14,89	0,08		0,001	22,800		0,59
n19 - n20						0,450	70	N - Ald	201	14,89	0,07		0,003	22,797		0,59
n20 - **1999**	21,77	11,75	7,18	3,14	14,89	0,050	50	N2XSY	198	14,89	0,08		0,000	22,796		0,59
	21,77	11,75	7,18	3,14	14,89	0,600							0,004			

RADO Y EVALUACION DE CARGA POR ALIMENTADOR DEL ANO 2000 AL 2006

22,9 kV	Cable N2XSY 22.9 kV				Línea Ald.22.9 kV		Año		Año :	2006	
	240	120	70	50	120	70	P/S		22.9 kV	Amperios	Mva
				0,250		2,250	2,000		ST - 21	145,76	5,77
							2,000		ST - 22	266,34	10,55
							2,016		ST - 23		
		0,300			1,200		2,000		ST - 24	180,06	7,13
cto							< - Ingr. S E. Tronc.		Suma	592,16	23,46
	Km.	0,300		0,250	1,200	2,250	< - En Kilómetros		FU - SET		0,78

CUADRO N° 6.9 ESCENARIO 2006 - 2015

DE 22.9 KV - SET SANTA ANITA, AÑO 2015

PROYECCIÓN AL AÑO: 2015

Resistividad del cobre		0,0179			
Resistividad del aldrey		0,0328	Tensión de salida SET	**22,90**	Factor conversión de 10 a 22.9 kV = 0,4367
Pot.CC de la SET	(Mva)				Fact.conv. De Mva a Amp. en 22.9 kV = 25,24
Tasa de crecimiento	(%)	**3,95%**			**"d"** = derivación lateral
Tiempo en proyección	(Años)	**15**	**1,7518**	< - - - factor de crecimiento	**"E"** = enlace existente en 22.9 kV.
FU crítico		**0,75**			
Tensión crítica 10kV		21,755			

ST - 21(22.9)

Construir el enlace 812 - 1761 y el auxiliar 1761 - 860 del ST - 24, ahora en la Cab.Ingenieros, por confiabilidad de servicio entre SETs

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 21 - n1						0,700	120	N2XSY	266	191,99	0,72		0,020	22,880		7,61
n1 - n2						0,255	120	N - Ald	284	191,99	0,68		0,013	22,867		7,61
n2 - n3						0,113	120	N2XSY	320	191,99	0,60		0,003	22,863		7,61
n3 - n4						0,389	120	N - Ald	284	191,99	0,68		0,020	22,843		7,61
n4 - n5						0,070	120	N2XSY	320	191,99	0,60		0,002	22,841		7,61
n5 - n6						0,731	120	N - Ald	284	191,99	0,68		0,038	22,803		7,61
n6 - 1375**(1039)**	62,30	47,66	34,96	15,27	95,78	0,100	120	N2XSY	320	191,99	0,60		0,003	22,800		7,61
1375 - n7						0,050	70	N2XSY	240	96,21	0,40		0,001	22,798		3,81
n7 - n8						1,600	120	N - Ald	284	96,21	0,34		0,042	22,756		3,81
n8 - **812**	74,00	56,61	34,64	15,13	71,74	0,050	70	N2XSY	240	96,21	0,40		0,001	22,755		3,81
812 - n9						0,050	50	N2XSY	198	24,48	0,12		0,000	22,755		0,97
n9 - n10						1,300	70	N - Ald	201	24,48	0,12		0,015	22,740		0,97
n10 - **1761**	32,00	24,48			24,48	0,050	50	N2XSY	198	24,48	0,12		0,000	22,739		0,97
1761 - n11							50	N2XSY	198							
n11 - n12							70	N - Ald	201							
n12 - **1172**							50	N2XSY	198							
1172 - n13							50	N2XSY	198							
n13 - **Lim RT**							70	N - Ald	201							
	168,30	128,75	69,60	30,39	191,99	5,458							0,161			
	2.92	5,11	1,21	1,21	7,62											

1039	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1039 - n18						0,050	50	N2XSY	198	32,85	0,17		0,001	22,799		1,30
n18 - n19						2,500	70	N - Ald	201	32,85	0,16		0,038	22,761		1,30
n19 > **HP - 6(R.T.)**	37,00	28,30	10,42	4,55	32,85	0,100	70	N - Ald	201	32,85	0,16		0,002	22,759		1,30
	37,00	28,30	10,42	4,55	32,85	2,650							0,041			

1761	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1761 - n14						0,050	50	N2XSY	198							
n14 - n15						0,950	70	N - Ald	201							
n15 > **ST 24 - 860**						0,100	50	N2XSY	198							
						1,100										

1172	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1172 - n16							50	N2XSY	198							
n16 - n17							70	N - Ald	201							
n17 > **ST 24 - PPM**							50	N2XSY	198							

ST - 22(22.9)

La Cab.Ingenieros toma parte de su radio teórico y se alimenta desde la red de alta tensiónBackus se alimentará siempre desde la SETSantaAnita

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
ST 22 - M. May			321,24	140,28	140,28	0,080	240	N2XSY	375	266,34	0,71		0,002	22,898		10,55
M. May - n1						0,175	240	N2XSY	452	126,06	0,28		0,002	22,898		4,99
n1 - n2						1,178	120	N - Ald	284	126,06	0,44		0,041	22,859		4,99
n2 - **Backus**			288,68	126,06	126,06	0,050	120	N2XSY	320	126,06	0,39		0,001	22,899		4,99
Backus - n3						0,050	120	N2XSY	320							
n3 - n4						0,188	120	N2XSY	320							
n4 - n5						0,855	120	N - Ald	284							
n5 - n6						0,113	120	N2XSY	320							
n6 - n7						0,340	120	N - Ald	284							
n7 - n8						0,107	120	N2XSY	320							
n8 - n9						0,130	120	N - Ald	284							
n9 - **"Univer"**						0,103	120	N2XSY	320							
Univer - n10						0,103	120	N2XSY	320							
n10 - n11						0,130	120	N - Ald	284							
n11 - n12						0,107	120	N2XSY	320							
n12 - n13						0,340	120	N - Ald	284							
n13 - **t1(1188)SALE**						0,280	120	N - Ald	284							
t1 - **t2(1894) SALE**						0,280	120	N - Ald	284							
t2 - n14						0,250	120	N - Ald	284							
n14 - **1725 SALE**						0,050	70	N2XSY	240							
1725 - n15						0,050	70	N2XSY	240							
n15 - n16**(R.T.)**						0,300	70	N - Ald	201							
			609,91	266,34	266,34	5,179							0,045			
			10,56	10,26	10,56											

Backus	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
Backus - 1800							70	N2XSY	240							
1800 - n17							70	N - Ald	201							
n17 - n18							70	N - Ald	201							
n18 - **852**							70	N2XSY	240							
852 - **804**							70	N2XSY	240							
804 - n19							70	N2XSY	240							

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tenslón	Advert.	MVA
n19 - n22 (R.T.)							70	N - Ald	201							

ST - 23(22.9)

Tomar la carga procedente de la SE 852 en 10 kv y no en 22.9 kv, HASTA EL 2016.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 23 - n1							120	N2XSY	266							
n1 - **1551**							70	N2XSY	240							
1551 - n2							70	N2XSY	240							
n2 - n3							70	N - Ald	201							
n3 - **Nueva**							70	N2XSY	240							
Nueva - n4							70	N2XSY	240							
n4 - n5							70	N - Ald	201							
n5 - **1869**							70	N2XSY	240							
1869 - n6						0,085	120	N2XSY	320							
n6 - n7(R.T.)						0,500	120	N - Ald	284							
n7 - n8						0,815	120	N - Ald	284							
n8 - **A5/1872 Sedapal**						0,115	120	N2XSY	320							
						0,585										

Nueva	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
Nueva - n9							50	N2XSY	198							
n9 - n10							70	N - Ald	201							
n10 >**ST 22 - 804**							50	N2XSY	198							

ST - 24(22.9)

La SE 256, se alimentará desde la Cab. Ingenieros.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 24 - n1						0,100	240	N2XSY	375	237,47	0,63		0,002	22,898		9,41
n1 - n2						1,700	120	N - Ald	284	237,47	0,84	OJO	0,110	22,788		9,41
n2 - **1978**	2,00	1,53	73,96	32,30	33,83	0,050	240	N2XSY	452	237,47	0,53		0,001	22,787		9,41
1978 - n3						0,050	240	N2XSY	452	203,64	0,45		0,001	22,786		8,07
n3 - n4						0,300	120	N - Ald	284	203,64	0,72		0,017	22,770		8,07
n4 - **866**	4,00	3,06	11,49	5,02	30,61	0,120	240	N2XSY	452	203,64	0,45		0,002	22,768		8,07
866 - n5						0,050	120	N2XSY	320	173,03	0,54		0,001	22,766		6,85
n5 - n6						0,600	120	N - Ald	284	173,03	0,61		0,028	22,738		6,85
n6 - **860**	82,00	62,73			62,73	0,100	120	N2XSY	320	173,03	0,54		0,003	22,735		6,85
860 - n7						0,100	120	N2XSY	320	110,30	0,34		0,002	22,734		4,37
n7 - n8						0,600	120	N - Ald	284	110,30	0,39		0,018	22,716		4,37
n8 - **1998**	37,23	110,30			110,30	0,050	120	N2XSY	320	110,30	0,34		0,001	22,715		4,37
1998 - n9							50	N2XSY	198							
n9 - n10							70	N - Ald	201							
n10 - **2000**							50	N2XSY	198							
2000 - n11							50	N2XSY	198							
n11 - n12							70	N - Ald	201							
n12 - **PPM**							50	N2XSY	198							
PPM - n13							50	N2XSY	198							
n13 - n14(R.T.)							70	N - Ald	201							
	125,23	177,62	85,45	37,31	237,47	3,820							0,185			
	2,17	7,05	1,48	1,48	9,42											

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n15						0,050	50	N2XSY	198	2,75	0,01		0,000	22,768		0,11
n15 - n16						0,350	70	N - Ald	201	2,75	0,01		0,000	22,767		0,11
n16 - **1764**	1,00	0,76	4,54	1,98	2,75	0,050	50	N2XSY	198	2,75	0,01		0,000	22,767		0,11
1764 - n17						0,050	50	N2XSY	198							
n17 - n18						0,450	70	N - Ald	201							
n18 - **256 SALE**						0,100	50	N2XSY	198							
256 > **SE Backus**						0,100	50	N2XSY	198							
	1,00	0,76	4,54	1,98	2,75	1,150							0,001			

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n19						0,100	50	N2XSY	198	19,79	0,10		0,001	22,767		0,78
n19 - n20						0,450	70	N - Ald	201	19,79	0,10		0,004	22,763		0,78
n20 - **1999**	21,77	16,65	7,18	3,14	19,79	0,050	50	N2XSY	198	19,79	0,10		0,000	22,762		0,78
	21,77	16,65	7,18	3,14	19,79	0,600							0,005			

RADO Y EVALUACIÓN DE CARGA POR ALIMENTADOR DEL AÑO 2000 AL 2015

22.9 kV	Cable N2XSY 22.9 kV				Línea Ald.22.9 kV		Año P/S		Año : 2015		
	240	120	70	50	120	70			22.9 kV	Amperios	Mva
				0,250		2,250	2,000		ST - 21	191,99	7,61
							2,000		ST - 22	266,34	10,55
							2,016		ST - 23		
		0,300			1,200		2,000		ST - 24	237,47	9,41
cio.								< - Ingr. S.E. Tronc.	Suma	695,80	27,57
	Km.	0,300		0,250	1,200	2,250		< - En Kilómetros	FU - SET		0,92

Alimentador ST-21:

En esta etapa se observa que el transformador elevador-reductor de la SE 1039 tiene capacidad para abastecer la demanda en 10 kV existente y a la carga propia de esta SE. Sin embargo, en este escenario que abarca 10 años, es necesario continuar con el desarrollo de la red de 22,9 kV desde la SE 812 hasta la SE 1761, así como el enlace auxiliar SE 1761 con la SE 860 del alimentador ST- 24 con apertura en esta última subestación, para poder contar con el apoyo del ST-24 a través de su primer enlace auxiliar.

Un indicador para efectuar el enlace SE 812-SE 1761 se obtiene evaluando el comportamiento del alimentador ST-14 en 10 kV. El factor de utilización en el cable de 240 mm² a la salida del SET, en el año 2006, es del orden de 0,72; en el año 2010, es de 0,84 y en el año 2015 es de 1,02. Según estos resultados, alrededor del año 2010 deberá ejecutarse este enlace, con lo que se descarga al alimentador ST-14 de la SE 1761 y se reduce el FU a 0,46. Si se desea contar antes con la confiabilidad de servicio, debe proyectarse dicho enlace desde el año 2006 y seguidamente el auxiliar.

En el **Cuadro N° 6.8 y Cuadro N° 6.9**, se muestra el comportamiento eléctrico de este alimentador. Los factores de utilización en todos los tramos de los enlaces troncales no superan el 75% de su capacidad nominal, siendo reconocidos, según el

VNR, como de menor sección. En el tramo de salida de la S.E.T (Cable de 120 N2XSY), al final de este escenario en el año 2015 alcanza un FU de 0,72.

Alimentador ST-22:

A partir del año 2006, los 3,56 MVA que proporciona provisionalmente la S.E.T Santa Anita a la Cabina Ingenieros para atender cargas que están fuera del radio teórico de la S.E.T Santa Anita, son liberados porque se pone en servicio la nueva S.E.T Ingenieros, alimentada directamente desde la red de alta tensión; además, toma su propio radio teórico y por lo tanto reduce el radio de acción de la S.E.T Santa Anita y la descarga en 11,47 MVA de demanda.

Físicamente la Cervecería Backus pertenece al radio teórico de la Nueva SET Ingenieros, pero a pesar de ello, por decisión interna de Luz del Sur, debe ser alimentado desde la S.E.T Santa Anita con lo cual el alimentador ST-22 queda con 2 subestaciones: la SE Proyectada para el Mercado Mayorista y la SE proyectada para la Cervecería Backus y con una demanda máxima de 10,5 MVA. El resto de las redes de 22,9 kV del alimentador ST-22 que quedan en el nuevo radio teórico de la S.E.T Ingenieros serán desarrollada de acuerdo a los requerimientos de esta nueva S.E.T, por lo tanto su análisis se excluye de este estudio.

La configuración del alimentador ST-22 no se modificará en este escenario siendo su comportamiento eléctrico constante por suministrar energía a clientes 10 kV cuyas demandas permanecen invariables, según una de las restricciones de este estudio. En este escenario a partir del año 2006, la Cervecería Backus ya cuenta con apoyo del alimentador ST-24 por medio del enlace auxiliar que se intercala con dos subestaciones: SE 866-SE Backus. La SE 256 que queda en el límite del radio teórico pero del lado de la S.E.T Ingenieros, tiene un problema de ubicación ya que de acuerdo al desarrollo vial está quedando en el medio de la vía. En este estudio se está considerando que las cargas a las que atiende pasarán a formar parte de la SE 1800 que también está en el radio teórico de la S.E.T Ingenieros, salvo que en el momento de su desactivación se tome la decisión de pasarla a la SE proyectada para atender a la Cervecería Backus.

En el **Cuadro N° 6.8 y Cuadro N° 6.9**, se muestra el comportamiento eléctrico de este alimentador. En el supuesto de que las cargas de los clientes alimentados en 10 kV mantengan su carga constante en el tiempo, los factores de utilización de los conductores del alimentador troncal también permanecen invariables. En este caso, a la salida de la S.E.T, el FU en el cable 240 N2XSY es de 0,71 para una demanda de 10,55 MVA.

Alimentador ST-23:

Si se mantiene la misma conformación del alimentador ST-11 en 10 kV, se mantiene también la suficiente capacidad de reserva para dar confiabilidad de servicio a la Planta de La Artarjea - Sedapal alimentado desde la SE 1872 del alimentador A-5 de la SET Puente. Esto es posible porque el alimentador ST-14 que contiene a la SE 1551 que está en el recorrido del alimentador ST-11, será descargado por el alimentador ST-24, alrededor del año 2010, en una subestación: la SE 1761. Por lo tanto, es posible postergar la reconversión del alimentador ST-11 de 10 kV a 22,9 kV hasta después del año 2015.

Alimentador ST-24:

Con la finalidad de poder contar con el apoyo proveniente del alimentador ST-21, aproximadamente a partir del año 2006 ó del año 2010, según sea la decisión de ampliación a adoptarse para el alimentador ST-21, se debe desarrollar el enlace SE 866-SE 860 para que a través del enlace auxiliar SE 860-SE 1761 del alimentador ST-21 se efectúe la transferencia mutua de carga. También se proyecta en este escenario el enlace SE 860-SE 1998 debido a que en esta última subestación a partir del año 2006 se incrementa en 1 MVA procedente de la electrificación de zonas residenciales, que sumados a los 2,08 MVA de carga existente,

totaliza 3,08 MVA; resultando favorable para mejorar el factor de utilización en cada uno de los tramos de los enlaces troncales y por lo tanto maximizar el reconocimiento como tales, desde el punto de vista del VNR.

En el **Cuadro N° 6.8 y Cuadro N° 6.9**, se muestra el comportamiento eléctrico de este alimentador. Observar que en el año 2015 absorbe 9,41 MVA de los 14,8 MVA que alcanzaría en el año 2020 y que los factores de utilización se ven sustancialmente mejorados con relación al escenario 2000-2005.

Al final de los **cuadros N° 6.8** y **N° 6.9**, se indica el metrado de las redes proyectadas, la demanda por alimentador y el factor de utilización del transformador de la SET, que al término del año 2015 se llega a 0,92.

En el plano **PD-002-ST** y los esquemas **PD-02-ST-E y PD-06-ST-E** se muestran el desarrollo de los alimentadores en este escenario.

c) ESCENARIO 2016 – 2020:

Este escenario se inicia en el año 2016 con una demanda total de 41,10 MVA y se espera llegar en el año 2020 a 45,68 MVA. Como sólo se dispone de 30 MVA instalados en 22,9 kV, en el año 2016 o antes, debe incrementarse la capacidad transformativa por medio de

la instalación de un transformador adicional. Sobre esta base se desarrolla este escenario. En el **Cuadro N° 6.10** y **Cuadro N° 6.11**, se muestra el comportamiento de los cuatro alimentadores.

Alimentador ST-21:

Con el ingreso de la SE 1172 en el año 2016, el factor de utilización, en el cable de 120 N2XSY, a la salida de la S.E.T se eleva de 0,78 a 1,13. La solución a este problema es reemplazar los primeros 100 metros de cable de 120 N2XSY por 240 N2XSY con lo cual se reduce el factor de utilización a la salida de la S.E.T a 0,74. En el año 2020 el FU llega a ser 0,85 y en los siguientes tramos del primer enlace se tiene 1,12 en la línea aérea de 120 mm^2 de Aleación de aluminio y 1,00 en el cable de 120 N2XSY. Esto significa que este alimentador no tiene la reserva necesaria para apoyar a su único alimentador vecino ST-24 en caso de contingencias de servicio, que como veremos más adelante presenta un FU de 1,00 en el cable de 240 N2XSY y 31% de sobrecarga en la línea aérea de 120 AA. Una alternativa de solución más probable para este caso, es instalar un nuevo alimentador para que descargue a los alimentadores ST-21 y ST-24. Otra alternativa es incrementar la capacidad de transporte de la línea aérea 120 AA por encima de 284 amperios, o reemplazar el conductor aéreo de 120 AA por 185 AA.

CUADRO N° 6.10 ESCENARIO 2016 - 2020

DE 22.9 KV - SET SANTA ANITA, AÑO 2016

PROYECCIÓN AL AÑO: 2016

Resistividad del cobre		0,0179			
Resistividad del aldrey		0,0328	Tensión de salida SET	**22,90**	Factor conversión de 10 a 22.9 kV = 0,4367
Pot.CC de la SET	(Mva)				Fact.conv.De Mva a Amp.en 22.9 kV = 25,24
Tasa de crecimiento	(%)	**3,95%**			**"d" = derivación lateral**
Tiempo en proyección	(Años)	**16**	**1,8210** < - - - factor de crecimiento		**"E" = enlace existente en 22.9 kV**
FU crítico		**0,75**			
Tensión crítica 10kV		21,755			

ST - 21(22.9)

Construir los enlases SE1761 - SE1172 - Lim. RT(Radio teórico) y el auxiliar SE1172 - PPM del ST 24, COLOCAR 100m de CABLE 240 N2XSYp.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 21 - Iramo 1						0,100	240	N2XSY	375	277,72	0,74		0,002	22,898		11,00
Iramo 1 - n1						0,600	120	N2XSY	320	277,72	0,87	**OJO**	0,025	22,873		11,00
n1 - n2						0,255	120	N - Ald	284	277,72	0,98	**OJO**	0,019	22,854		11,00
n2 - n3						0,113	120	N2XSY	320	277,72	0,87	**OJO**	0,005	22,849		11,00
n3 - n4						0,389	120	N - Ald	284	277,72	0,98	**OJO**	0,030	22,820		11,00
n4 - n5						0,070	120	N2XSY	320	277,72	0,87	**OJO**	0,003	22,817		11,00
n5 - n6						0,731	120	N - Ald	284	277,72	0,98	**OJO**	0,055	22,761		11,00
n6 - 1375(**1039**)	62,30	49,54	34,96	15,27	98,78	0,100	120	N2XSY	320	277,72	0,87	**OJO**	0,004	22,757		11,00
1375 - n7						0,050	70	N2XSY	240	178,94	0,75		0,002	22,755		7,09
n7 - n8						1,600	120	N - Ald	284	178,94	0,63		0,078	22,676		7,09
n8 - **812**	74,00	58,84	34,64	15,13	73,97	0,050	70	N2XSY	240	178,94	0,75		0,002	22,674		7,09
812 - n9						0,050	50	N2XSY	198	104,97	0,53		0,002	22,672		4,16
n9 - n10						1,300	70	N - Ald	201	104,97	0,52		0,064	22,608		4,16
n10 - **1761**	32,00	25,45			25,45	0,050	50	N2XSY	198	104,97	0,53		0,002	22,606		4,16
1761 - n11						0,050	50	N2XSY	198	79,52	0,40		0,001	22,605		3,15
n11 - n12						1,100	70	N - Ald	201	79,52	0,40		0,041	22,564		3,15
n12 - **1172**	100,00	79,52			79,52	0,050	50	N2XSY	198	79,52	0,40		0,001	22,563		3,15
1172 - n13						0,050	50	N2XSY	198							
n13 - **Lim RT**						0,850	70	N - Ald	201							
	268,30	213,35	69,60	30,39	277,72	7,558							0,337			
	4,65	8,46	1,21	1,21	11,02											

1039	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1039 - n18						0,050	50	N2XSY	198	33,97	0,17		0,001	22,756		1,35
n18 - n19						2,500	70	N - Ald	201	33,97	0,17		0,040	22,717		1,35
n19 > **HP - 6(RT)**	37,00	29,42	10,42	4,55	33,97	0,100	70	N - Ald	201	33,97	0,17		0,002	22,715		1,35
	37,00	29,42	10,42	4,55	33,97	2,650							0,042			

1761	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1761 - n14						0,050	50	N2XSY	198							
n14 - n15						0,950	70	N - Ald	201							
n15 > **ST 24 - 860**						0,100	50	N2XSY	198							
						1,100										

1172	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1172 - n16						0,050	50	N2XSY	198							
n16 - n17						0,500	70	N - Ald	201							
n17 > **ST 24 - PPM**						0,050	50	N2XSY	198							
						0,600										

ST - 22(22.9)

Se continúa alimentando al Mercado Mayorista y a la Backus.

Enlace	I 10kv	I ajust,23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 22 - **M. May**			321,24	140,28	140,28	0,080	240	N2XSY	375	266,34	0,71		0,002	22,898		10,55
M. May - n1						0,175	240	N2XSY	452	126,06	0,28		0,002	22,898		4,99
n1 - n2						1,178	120	N - Ald	284	126,06	0,44		0,041	22-859		4,99
n2 - **Backus**			288,68	126,06	126,06	0,050	120	N2XSY	320	126,06	0,39		0,001	22,899		4,99
Backus - n3						0,050	120	N2XSY	320							
n3 - n4						0,188	120	N2XSY	320							
n4 - n5						0,855	120	N - Ald	284							
n5 - n6						0,113	120	N2XSY	320							
n6 - n7						0,340	120	N - Ald	284							
n7 - n8						0,107	120	N2XSY	320							
n8 - n9						0,130	120	N - Ald	284							
n9 - **"Univer"**						0,103	120	N2XSY	320							
Univer - n10						0,103	120	N2XSY	320							
n10 - n11						0,130	120	N - Ald	284							
n11 - n12						0,107	120	N2XSY	320							
n12 - n13						0,340	120	N - Ald	284							
n13 - **t1(1188)SALE**						0,280	120	N - Ald	284							
t1 - **t2(1894)SALE**						0,280	120	N - Ald	284							
t2 - n14						0,250	120	N - Ald	284							
n14 - **1725 SALE**						0,050	70	N2XSY	240							
1725 - n15						0,050	70	N2XSY	240							
n15 - n16(R.T.)						0,300	70	N - Ald	201							
			609,91	266,34	266,34	5,179							0,045			
			10,56	10,56	10,56											

Backus	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
Backus - **1800**							70	N2XSY	240							
1800 - n17							70	N - Ald	201							
n17 - n18							70	N - Ald	201							
n18 - **852**							70	N2XSY	240							
852 - **804**							70	N2XSY	240							

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
804 - n19							70	N2XSY	240							
n19 - n22 (R.T.)							70	N - Ald	201							

ST - 23(22.9)

Efectuar la reconversión total del ST11 - 10Kv a 22.9Kv Tomar la carga procedente de la SE852 en 10Kv y no en 22.9kv SalidaSET con 240y12C

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V (10 kV)	Advert.	MVA
ST 23 - n1						0,100	120	N2XSY	266	166,86	0,63		0,002	22,898		6,61
n1 - **1551**	85,79	68,22			68,22	0,100	70	N2XSY	240	166,86	0,70		0,004	22,893		6,61
1551 - n2						0,100	70	N2XSY	240	98,64	0,41		0,003	22,891		3,91
n2 - n3						0,600	70	N - Ald	201	98,64	0,49		0,028	22,863		3,91
n3 - **Nueva**	87,04	69,21			69,21	0,050	70	N2XSY	240	98,64	0,41		0,001	22,862		3,91
Nueva - n4						0,050	70	N2XSY	240	29,42	0,12		0,000	22,861		1,17
n4 - n5						1,600	70	N - Ald	201	29,42	0,15		0,022	22,839		1,17
n5 - **1869**	37,00	29,42			29,42	0,100	70	N2XSY	240	29,42	0,12		0,001	22,839		
1869 - n6						0,085	120	N2XSY	320							
n6 - n7(R.T.)						0,500	120	N - Ald	284							
n7 - n8						0,815	120	N - Ald	284							
n8 - **A5/1872 Sedapal**						0,115	120	N2XSY	320							
	209,83	166,86			166,86	3,285							0,061			
	3.63	6,62			6,62											

R

Nueva	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
Nueva - n9						0,050	50	N2XSY	198							
n9 - n10						1,350	70	N - Ald	201							
n10 >**ST 22 - 804**						0,100	50	N2XSY	198							
						1,500										

ST - 24(22.9)

Construir los enlaces SE 1998 - SE 2000 - PPM - N14 (RT). OBSERVAR SOBRECARGAS.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 24 - n1						0,100	240	N2XSY	375	326,47	0,87	OJO	0,002	22,898		12,93
n1 - n2						1,700	120	N - Ald	284	326,47	1,15	OJO	0,152	22,746		12,93
n2 - **1978**	2,00	1,59	73,96	32,30	33,89	0,050	240	N2XSY	452	326,47	0,72		0,001	22,745		12,93
1978 - n3						0,050	240	N2XSY	452	292,58	0,65		0,001	22,744		11,59
n3 - n4						0,300	120	N - Ald	284	292,58	1,03	OJO	0,024	22,720		11,59
n4 - **866**	4,00	3,18	11,49	5,02	31,42	0,120	240	N2XSY	452	292,58	0,65		0,003	22,717		11,59
866 - n5						0,050	120	N2XSY	320	261,16	0,82	OJO	0,002	22,715		10,35
n5 - n6						0,500	120	N - Ald	284	261,16	0,92	OJO	0,043	22,672		10,35
n6 - **860**	82,00	65,21			65,21	0,100	120	N2XSY	320	261,16	0,82	OJO	0,004	22,668		10,35
860 - n7						0,100	120	N2XSY	320	195,95	0,61		0,003	22,665		7,76
n7 - n8						0,600	120	N - Ald	284	195,95	0,69		0,032	22,633		7,76
n8 - **1998**	37,23	114,66			114,66	0,050	120	N2XSY	320	295,95	0,61		0,001	22,632		7,76
1998 - n9						0,050	50	N2XSY	198	81,29	0,41		0,001	22,630		3,22
n9 - n10						1,400	70	N - Ald	201	81,29	0,10		0,053	22,577		3,22
n10 - **2000**	97,59	77,60	8,45	3,69	81,29	0,050	50	N2XSY	198	81,29	0,41		0,001	22,576		3,22
2000 - n11						0,050	50	N2XSY	198							
n11 - n12						1,600	70	N - Ald	201							
n12 - **PPM**						0,100	50	N2XSY	198							
PPM - n13						0,050	50	N2XSY	198							
n13 - n14(R.T.)						0,600	70	N - Ald	201							
	222,82	262,24	93,90	41,00	326,47	7,620							0,324			
	3,66	10,40	1,63	1,63	12,95											

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n15						0,050	50	N2XSY	198	2,78	0,01		0,000	22,717		0,11
n15 - n16						0,350	70	N - Ald	201	2,78	0,01		0,000	22,716		0,11
n16 - **1764**	1,00	0,80	4,54	1,98	2,78	0,050	50	N2XSY	198	2,78	0,01		0,000	22,716		0,11
1764 - n17						0,050	50	N2XSY	198							
n17 - n18						0,450	70	N - Ald	201							
n18 - **256 SALE**						0,100	50	N2XSY	198							
256 > **SE Backus**						0,100	50	N2XSY	198							
	1,00	0,80	4,54	1,98	2,78	1,150							0,001			

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n19						0,100	50	N2XSY	198	20,45	0,10		0,001	22,716		0,81
n19 - n20						0,450	70	N - Ald	201	20,45	0,10		0,004	22,712		0,81
n20 - **1999**	21,77	17,31	7,18	3,14	20,45	0,050	50	N2XSY	198	20,45	0,10		0,000	22,712		0,81
	21,77	17,31	7,18	3,14	20,45	0,600							0,005			

ADO Y EVALUACION DE CARGA POR ALIMENTADOR DEL ANO 2000 AL 2016

22.9 kV	Cable N2XSY 22.9 kV				Línea Ald.22.9 kV		Año P/S		Año : 2016		
	240	120	70	50	120	70			22.9 kV	Amperios	Mva
	0,100			0,250		2,450	2,000		ST - 21	277,72	11,00
							2,000		ST - 22	266,34	10,55
		0,100	0,400	0,150		3,550	2,016		ST - 23	166,66	6,61
				0,300		3,500	2,000		ST - 24	326,47	12,93
cional							< - Ingr. S.E. Tronc.		Suma	1 037.38	41,10
Km.	0.100	0,100	0,400	0,700		9,500	< - En Kilómetros		FU - SET		1,37

CUADRO N° 6.11 ESCENARIO 2016 - 2020

DE 22.9 KV - SET SANTA ANITA, AÑO 2020

PROYECCIÓN AL AÑO: 2020

Resistividad del cobre		0,0179			
Resistividad del aldrey		0,0328	Tensión de salida SET	**22,90**	Factor conversión de 10 a 22.9 kV = 0,4367
Pot CC de la SET	(Mva)				Fact.conv.De Mva a Amp.en 22.9 kV = 25,24
Tasa de crecimiento	(%)	**3,95%**			**"d" = derivación lateral**
Tiempo en proyección	(Años)	**20**	**2,1262** < - - - factor de crecimiento		**"E" = enlace existente en 22.9 kV**
FU critico		**0,75**			
Tensión critica 10kV		21,755			

ST - 21(22.9)

Construir los enlases SE1761 - SE1172 - Lim RT(Radio teórico) y el auxiliar SE1172 - PPM del ST 24, COLOCAR 100 m de CABLE 240 N2XSYp

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 21 - tramo 1						0,100	240	N2XSY	375	318,41	0,85	OJO	0,002	22,898		12,61
tramo 1 - n1						0,600	120	N2XSY	320	318,41	1,00	OJO	0,028	22,869		12,61
n1 - n2						0,255	120	N - Ald	284	318,41	1,12	OJO	0,022	22,847		12,61
n2 - n3						0,113	120	N2XSY	320	318,41	1,00	OJO	0,005	22,842		12,61
n3 - n4						0,389	120	N - Ald	284	318,41	1,12	OJO	0,034	22,808		12,61
n4 - n5						0,070	120	N2XSY	320	318,41	1,00	OJO	0,003	22,804		12,61
n5 - n6						0,731	120	N - Ald	284	318,41	1,12	OJO	0,064	22,741		12,61
n6 - **1375(1039)**	62,30	57,84	34,96	15,27	112,01	0,100	120	N2XSY	320	318,41	1,00	OJO	0,005	22,736		12,61
1375 - n7						0,050	70	N2XSY	240	206,39	0,86	OJO	0,003	22,733		8,18
n7 - n8						1,600	120	N - Ald	284	206,39	0,73		0,090	22,643		8,18
n8 - **812**	74,00	68,71	34,64	15,13	83,83	0,050	70	N2XSY	240	206,39	0,86		0,003	22,640		8,18
812 - n9						0,050	50	N2XSY	198	122,56	0,62		0,002	22,638		4,86
n9 - n10						1,300	70	N - Ald	201	122,56	0,61		0,075	22,564		4,86
n10 - **1761**	32,00	29,71			29,71	0,050	50	N2XSY	198	122,56	0,62		0,002	22,561		4,86
1761 - n11						0,050	50	N2XSY	198	92,85	0,47		0,002	22,560		3,68
n11 - n12						1,100	70	N - Ald	201	92,85	0,46		0,048	22,512		3,68
n12 - **1172**	100,00	92,85			92,85	0,050	50	N2XSY	198	92,85	0,47		0,002	22,510		3,68
1172 - n13						0,050	50	N2XSY	198							
n13 - **Lim R.T.**						0,850	70	N - Ald	201							
	268,30	249,11	69,60	30,39	318,41	7,558							0,390			
	4,65	9,88	1,21	1,21	12,63											

1039	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1039 - n18						0,050	50	N2XSY	198	38,90	0,20		0,001	22,735		1,54
n18 - n19						2,500	70	N - Ald	201	38,90	0,19		0,046	22,690		1,54
n19 > **HP - 6(R.T.)**	37,00	34,35	10,42	4,55	38,90	0,100	70	N - Ald	201	38,90	0,19		0,002	22,688		1,54
	37,00	34,35	10,42	4,55	38,90	2,650							0,048			

1761	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1761 - n14						0,050	50	N2XSY	198							
n14 - n15						0,950	70	N - Ald	201							
n15 > **ST 24 - 860**						0,100	50	N2XSY	198							
						1,100										

1172	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1172 - n16						0,050	50	N2XSY	198							
n16 - n17						0,500	70	N - Ald	201							
n17 > **ST 24 - PPM**						0,050	50	N2XSY	198							
						0,600										

ST - 22(22.9)

Se continúa alimentando al Mercado Mayorista y a la Backus

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 22 - M. May			321,24	140,28	140,28	0,080	240	N2XSY	375	266,34	0,71		0,002	22,898		10,55
M. May - n1						0,175	240	N2XSY	452	126,06	0,28		0,002	22,898		4,99
n1 - n2						1,178	120	N - Ald	284	126,06	0,44		0,041	22,859		4,99
n2 - **Backus**			288,68	126,06	126,06	0,050	120	N2XSY	320	126,06	0,39		0,001	22,899		4,99
Backus - n3						0,050	120	N2XSY	320							
n3 - n4						0,188	120	N2XSY	320							
n4 - n5						0,855	120	N - Ald	284							
n5 - n6						0,113	120	N2XSY	320							
n6 - n7						0,340	120	N - Ald	284							
n7 - n8						0,107	120	N2XSY	320							
n8 - n9						0,130	120	N - Ald	284							
n9 - **"Univer"**						0,103	120	N2XSY	320							
Univer - n10						0,103	120	N2XSY	320							
n10 - n11						0,130	120	N - Ald	284							
n11 - n12						0,107	120	N2XSY	320							
n12 - n13						0,340	120	N - Ald	284							
n13 - **t1(1188)SALE**						0,280	120	N - Ald	284							
t1 - **t2(1894)SALE**						0,280	120	N - Ald	284							
t2 - n14						0,250	120	N - Ald	284							
n14 - **1725 SALE**						0,050	70	N2XSY	240							
1725 - n15						0,050	70	N2XSY	240							
n15 - n16(R.T.)						0,300	70	N - Ald	201							
			609,91	266,34	266,34	5,179							0,045			
			10,56	10,56	10,56											

Backus	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
Backus - **1800**							70	N2XSY	240							
1800 - n17							70	N - Ald	201							
n17 - n18							70	N - Ald	201							
n18 - **852**							70	N2XSY	240							
852 - **804**							70	N2XSY	240							

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
804 - n19							70	N2XSY	240							
n19 - n22 (R.T.)							70	N - Ald	201							

ST - 23(22.9)

Efectuar la reconversión total del ST11 - 10kv a 22 9 kv Tomar la carga procedente de la SE852 en 10kv y no en 22 9kv SalidaSET con 240y12C

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V (10 kV)	Advert.	MVA
ST 23 - n1						0,100	120	N2XSY	266	194,82	0,73		0,003	22,897		7,72
n1 - **1551**	85,79	79,65			79,65	0,100	70	N2XSY	240	194,82	0,81	OJO	0,005	22,892		7,72
1551 - n2						0,100	70	N2XSY	240	115,17	0,48		0,003	22,889		4,56
n2 - n3						0,600	70	N - Ald	201	115,17	0,57		0,032	22,857		4,56
n3 - **Nueva**	87,04	80,81			80,81	0,050	70	N2XSY	240	115,17	0,48		0,001	22,855		4,56
Nueva - n4						0,050	70	N2XSY	240	34,35	0,14		0,000	22,855		1,36
n4 - n5						1,600	70	N - Ald	201	34,35	0,17		0,026	22,829		1,36
n5 - **1869**	37,00	34,35			34,35	0,100	70	N2XSY	240	34,35	0,14		0,001	22,828		1,36
1869 - n6						0,085	120	N2XSY	320							
n6 - n7(R.T.)						0,500	120	N - Ald	284							
n7 - n8						0,815	120	N - Ald	284							
n8 - **A5/1872 Sedapal**						0,115	120	N2XSY	320							
	209,83	194,82			194,82	3,285							0,072			
	3,63	7,73			7,73											

Nueva	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
Nueva - n9						0,050	50	N2XSY	198							
n9 - n10						1,350	70	N - Ald	201							
n10 >**ST 22 - 804**						0,100	50	N2XSY	198							
						1,500										

ST - 24(22.9)

Construir los enlaces SE 1998 - SE 2000 - PPM - N14 (RT). OBSERVAR SOBRECARGAS.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fIJo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 24 - n1						0,100	240	N2XSY	375	373,45	1,00	OJO	0,003	22,897		14,80
n1 - n2						1,700	120	N - Ald	284	373,45	1,31	OJO	0,174	22,724		14,80
n2 - **1978**	2,00	1,86	73,96	32,30	34,15	0,050	240	N2XSY	452	373,45	0,83	OJO	0,001	22,722		14,80
1978 - n3						0,050	240	N2XSY	452	339,30	0,75	OJO	0,001	22,721		13,44
n3 - n4						0,300	120	N - Ald	284	339,30	1,19	OJO	0,028	22,693		13,44
n4 - **866**	4,00	3,71	11,49	5,02	34,99	0,120	240	N2XSY	452	339,30	0,75	OJO	0,003	22,690		13,44
866 - n5						0,050	120	N2XSY	320	304,31	0,95	OJO	0,002	22,688		12,06
n5 - n6						0,500	120	N - Ald	284	304,31	1,07	OJO	0,050	22,638		12,06
n6 - **860**	82,00	76,14			76,14	0,100	120	N2XSY	320	304,31	0,95	OJO	0,005	22,633		12,06
860 - n7						0,100	120	N2XSY	320	228,17	0,71		0,003	22,630		9,04
n7 - n8						0,600	120	N - Ald	284	228,17	0,80	OJO	0,037	22,593		9,04
n8 - **1998**	37,23	133,87			133,87	0,050	120	N2XSY	320	218,17	0,71		0,002	22,591		9,04
1998 - n9						0,050	50	N2XSY	198	94,30	0,48		0,002	22,589		3,74
n9 - n10						1,400	70	N - Ald	201	94,30	0,47		0,062	22,527		3,74
n10 - **2000**	97,59	90,61	8,45	3,69	94,30	0,050	50	N2XSY	198	94,30	0,48		0,002	22,526		3,74
2000 - n11						0,050	50	N2XSY	198							
n11 - n12						1,500	70	N - Ald	201							
n12 - **PPM**						0,100	50	N2XSY	198							
PPM - n13						0,050	50	N2XSY	198							
n13 - n14(R.T.)						0,600	70	N - Ald	201							
	222,82	306,19	93,90	41,00	373,45	7,620							0,374			
	3,66	12,14	1,63	1,63	14,81											

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n15						0,050	50	N2XSY	198	2,91	0,01		0,000	22,690		0,12
n15 - n16						0,350	70	N - Ald	201	2,91	0,01		0,000	22,690		0,12
n16 - **1764**	1,00	0,93	4,54	1,98	2,91	0,050	50	N2XSY	198	2,91	0,01		0,000	22,690		0,12
1764 - n17						0,050	50	N2XSY	198							
n17 - n18						0,450	70	N - Ald	201							
n18 - **256 SALE**						0,100	50	N2XSY	198							
256 > **SE Backus**						0,100	50	N2XSY	198							
	1,00	0,93	4,54	1,98	2,91	1,150							0,001			

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n19						0,100	50	N2XSY	198	23,35	0,12		0,001	22,689		0,92
n19 - n20						0,450	70	N - Ald	201	23,35	0,12		0,005	22,684		0,92
n20 - **1999**	21,77	20,21	7,18	3,14	23,35	0,050	50	N2XSY	198	23,35	0,12		0,000	22,684		0,92
	21,77	20,21	7,18	3,14	23,35	0,600							0,006			

ADO Y EVALUACIÓN DE CARGA POR ALIMENTADOR DEL AÑO 2000 AL 2020

22.9 kV	Cable N2XSY 22.9 kV				Línea Ald.22.9 kV		Año		Año :	2020	
	240	120	70	50	120	70	P/S		22.9 kV	Amperios	Mva
	0,100			0,250		2,450	2,000		ST - 21	318,41	12,61
							2,000		ST - 22	266,34	10,55
		0,100	0,400	0,150		3,550	2,016		ST - 23	194,82	7,72
				0,300		3,500	2,000		ST - 24	373,45	14,80
cional							< - Ingr. S.E. Tronc.		Suma	1 153.02	45,68
Km	0,100	0,100	0,400	0,700		9,500	< - En Kilómetros		FU - SET		1,52

Alimentador ST-22:

Este alimentador mantiene el mismo comportamiento del escenario anterior porque alimenta a dos clientes libres, cuyas demandas se mantienen invariables durante todo el período de estudio.

Alimentador ST-23:

El alimentador ST-23 en 22,9 kV, de acuerdo a la demanda propia de 7,46 MVA que atiende desde el año 2016, le corresponde a la salida un cable de 120 NXSY y en el tramo siguiente 70 N2XSY con FU de 0,63 y 0,70 respectivamente y con el apoyo a la Planta de La Atarjea - Sedapal con 3,5 MVA, actualmente alimentado de la SE 1872 del alimentador A-5, se eleva a 0,96 y 1,06, valores que están dentro del rango de operatividad en emergencia. En el año 2020 en los dos primeros tramos los FU resultantes son de 0,73 y 0,81 y en caso de apoyo a la Planta de La Atarjea - Sedapal, los FU resultantes son de 1,07 y 1,18 en los cables subterráneos (Tener en cuenta la duración de la falla según las normas de distribución) y de 1% de sobrecarga en la línea aérea de 70 AA, valores aceptables desde el punto de vista de que en las líneas aéreas existe mayor disipación del calor. Por lo expuesto, los conductores de 120 y 70 N2XSY están correctamente diseñados a la salida de la SET.

En el **Cuadro N° 6.10** y **Cuadro N° 6.11**, se muestra el comportamiento eléctrico de este alimentador desde el año 2016

hasta el año 2020, sin la Planta de La Atarjea - Sedapal. En el **Cuadro N° 6.12** y **Cuadro N° 6.13,** se muestra el resumen del comportamiento del alimentador ST-23 con el apoyo a la Planta de La Atarjea - Sedapal.

Alimentador ST-24:

Con el ingreso de la SE 2000 en el año 2016, el factor de utilización en el cable de 240 N2XSY a la salida de la S.E.T se eleva de 0,68 a 0,87 y en la línea aérea de 120 AA, de 0,84 a 1,15 y en el año 2020 llega a 1,00 y 1,31 respectivamente. Esto implica que en operación normal de servicio, este alimentador no tiene la capacidad de reserva para apoyar al alimentador ST-21, único alimentador adyacente, especialmente en la línea aérea de 120 AA.

Tal como se indicó en el caso del alimentador ST-21, una alternativa de solución es instalar un nuevo alimentador (No se dispone de celda 22,9 kV) o incrementar la capacidad del 120 AA o reemplazarlo por 185 AA y admitir sobrecarga hasta 19% en el cable de 240 N2XSY.

Al final de los **cuadros N° 6.10** y **N° 6.11**, se indica el metrado de las redes proyectadas, la demanda por alimentador y el factor de utilización del transformador de la SET. Observar que en el año 2016 el FU del transformador es de 1,37 y se pone de manifiesto la necesidad de incrementar la capacidad transformativa en 22,9 kV.

CUADRO N° 6.12 ESCENARIO 2016 - 2020

DE 22.9 KV - SET SANTA ANITA, AÑO 2016

PROYECCIÓN AL AÑO: 2016

Resistividad del cobre		0,0179			
Resistividad del aldrey		0,0328	Tensión de salida SET	22,90	
Pot CC de la SET	(Mva)				
Tasa de crecimiento	(%)	3,95%			
Tiempo en proyección	(Años)	16	1,8210 < - - - factor de crecimiento		
FU crítico		0,75			
Tensión crítica 10kV		21,755			

Factor conversión de 10 a 22.9 kV = 0,4367
Fact.conv.De Mva a Amp.en 22.9 kV = 25,24
"d" = derivación lateral
"E" = enlace existente en 22.9 kV

ST - 21(22.9)

Construir los enlases SE1761 - SE1172 - Lim.RT(Radio teórico) y el auxiliar SE1172 - PPM del ST24, COLOCAR 100m de CABLE 240 N2XSYp

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 21 - tramo 1						0,100	240	N2XSY	375	277,72	0,74		0,002	22,898		11,00
tramo 1 - n1						0,600	120	N2XSY	320	277,72	0,87	OJO	0,025	22,873		11,00
n1 - n2						0,255	120	N - Ald	284	277,72	0,98	OJO	0,019	22,854		11,00
n2 - n3						0,113	120	N2XSY	320	277,72	0,87	OJO	0,005	22,849		11,00
n3 - n4						0,389	120	N - Ald	284	277,72	0,98	OJO	0,030	22,820		11,00
n4 - n5						0,070	120	N2XSY	320	277,72	0,87	OJO	0,003	22,871		11,00
n5 - n6						0,731	120	N - Ald	284	277,72	0,98	OJO	0,055	22,761		11,00
n6 - 1375(1039)	62,30	49,54	34,96	15,27	98,78	0,100	120	N2XSY	320	277,72	0,87	OJO	0,004	22,757		11,00
1375 - n7						0,050	70	N2XSY	240	178,94	0,75	OJO	0,002	22,755		7,09
n7 - n8						1,600	120	N - Ald	284	178,94	0,63		0,078	22,676		7,09
n8 - 812	74,00	58,84	34,64	15,13	73,97	0,050	70	N2XSY	240	178,94	0,75		0,002	22,674		7,09
812 - n9						0,050	50	N2XSY	198	104,97	0,53		0,002	22,672		4,16
n9 - n10						1,300	70	N - Ald	201	104,97	0,52		0,064	22,608		4,16
n10 - 1761	32,00	25,45			25,45	0,050	50	N2XSY	198	104,97	0,53		0,002	22,606		4,16
1761 - n11						0,050	50	N2XSY	198	79,52	0,40		0,001	22,605		3,15
n11 - n12						1,100	70	N - Ald	201	79,52	0,40		0,041	22,564		3,15
n12 - 1172	100,00	79,52			79,52	0,050	50	N2XSY	198	79,52	0,40		0,002	22,563		3,15
1172 - n13						0,050	50	N2XSY	198							
n13 - Lim R.T.						0,850	70	N - Ald	201							
	268,30	213,35	69,60	30,39	277,72	7,558							0,337			
	4,65	8,46	1,21	1,21	11,02											

1039	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1039 - n18						0,050	50	N2XSY	198	33,97	0,17		0,001	22,756		1,35
n18 - n19						2,500	70	N - Ald	201	33,97	0,17		0,040	22,717		1,35
n19 > HP - 6(R.T.)	37,00	29,42	10,42	4,55	33,97	0,100	70	N - Ald	201	33,97	0,17		0,002	22,715		1,35
	37,00	29,42	10,42	4,55	33,97	2,650							0,042			

1761	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1761 - n14						0,050	50	N2XSY	198							
n14 - n15						0,950	70	N - Ald	201							
n15 > ST 24 - 860						0,100	50	N2XSY	198							
						1,100										

1172	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
1172 - n16						0,050	50	N2XSY	198							
n16 - n17						0,500	70	N - Ald	201							
n17 > ST 24 - PPM						0,050	50	N2XSY	198							
						0,600										

ST - 22(22.9)

Se continúa alimentando al Mercado Mayorista y a la Backus.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 22 - M. May			321,24	140,28	140,28	0,080	240	N2XSY	375	266,34	0,71		0,002	22,898		10,55
M. May - n1						0,175	240	N2XSY	452	126,06	0,28		0,002	22,898		4,99
n1 - n2						1,178	120	N - Ald	284	126,06	0,44		0,041	22,859		4,99
n2 - Backus			288,68	126,06	126,06	0,050	120	N2XSY	320	126,06	0,39		0,001	22,899		4,99
Backus - n3						0,050	120	N2XSY	320							
n3 - n4						0,188	120	N2XSY	320							
n4 - n5						0,855	120	N - Ald	284							
n5 - n6						0,113	120	N2XSY	320							
n6 - n7						0,340	120	N - Ald	284							
n7 - n8						0,107	120	N2XSY	320							
n8 - n9						0,130	120	N - Ald	284							
n9 - "Univer"						0,103	120	N2XSY	320							
Univer - n10						0,103	120	N2XSY	320							
n10 - n11						0,130	120	N - Ald	284							
n11 - n12						0,107	120	N2XSY	320							
n12 - n13						0,340	120	N - Ald	284							
n13 - t1(1188)SALE						0,280	120	N - Ald	284							
t1 - t2(1894)SALE						0,280	120	N - Ald	284							
t2 - n14						0,250	120	N - Ald	284							
n14 - 1725 SALE						0,050	70	N2XSY	240							
1725 - n15						0,050	70	N2XSY	240							
n15 - n16(R.T.)						0,300	70	N - Ald	201							
			609,91	266,34	266,34	5,179							0,045			
			10,56	10,56	10,56											

Backus	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
Backus - 1800							70	N2XSY	240							
1800 - n17							70	N - Ald	201							
n17 - n18							70	N - Ald	201							
n18 - 852							70	N2XSY	240							
852 - 804							70	N2XSY	240							

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
804 - n19							70	N2XSY	240							
n19 - n22 (R.T.)							70	N - Ald	201							

ST - 23(22.9)

Efectuar la reconversión total del ST11 - 10kv a 22.9 kv Tomar la carga procedente de la SE852 en 10kv y no en 22.9kv SalidaSET con 240y12C

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V (10 kV)	Advert.	MVA
ST 23 - n1						0,100	120	N2XSY	266	255,10	0,96	OJO	0,004	22,896		10,11
n1 - **1551**	85,79	68,22			68,22	0,100	70	N2XSY	240	255,10	1,06	OJO	0,007	22,890		10,11
1551 - n2						0,100	70	N2XSY	240	186,88	0,78	OJO	0,005	22,885		7,40
n2 - n3						0,600	70	N - Ald	201	186,88	0,93	OJO	0,053	22,832		7,40
n3 - **Nueva**	87,04	69,21			69,21	0,050	70	N2XSY	240	186,88	0,78	OJO	0,002	22,830		7,40
Nueva - n4						0,050	70	N2XSY	240	117,66	0,49		0,002	22,828		4,66
n4 - n5						1,600	70	N - Ald	201	117,66	0,59		0,088	22,740		4,66
n5 - **1869**	37,00	29,42			29,42	0,100	70	N2XSY	240	117,66	0,49		0,003	22,737		4,66
1869 - n6						0,085	120	N2XSY	320	88,24	0,28		0,001	22,736		3,50
n6 - n7(R.T.)						0,500	120	N - Ald	284	88,24	0,31		0,012	22,724		3,50
n7 - n8						0,815	120	N - Ald	284	88,24	0,31		0,020	22,704		3,50
n8 - **A5/1872 Sedapal**			202,07	88,24	88,24	0,115	120	N2XSY	320	88,24	0,28		0,002	22,703		3,50
										88,24						
	209,83	166,86	202,07	88,24	255,10	3,285							0,197			
	3,63	6,62	3,50	3,50	10,12											

Nueva	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
Nueva - n9						0,050	50	N2XSY	198							
n9 - n10						1,350	70	N - Ald	201							
n10 >ST **22 - 804**						0,100	50	N2XSY	198							
						1,500										

ST - 24(22.9)

Construir los enlaces SE 1998 - SE 2000 - PPM - N14 (RT). OBSERVAR SOBRECARGAS.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 24 - n1						0,100	240	N2XSY	375	326,47	0,87	OJO	0,002	22,898		12,93
n1 - n2						1,700	120	N - Ald	284	326,47	1,15	OJO	0,152	22,746		12,93
n2 - **1978**	2,00	1,59	73,96	32,30	33,89	0,050	240	N2XSY	452	326,47	0,72		0,001	22,745		12,93
1978 - n3						0,050	240	N2XSY	452	292,58	0,65		0,001	22,744		11,59
n3 - n4						0,300	120	N - Ald	284	292,58	1,03	OJO	0,024	22,720		11,59
n4 - **866**	4,00	3,18	11,49	5,02	31,42	0,120	240	N2XSY	452	292,58	0,65		0,003	22,717		11,59
866 - n5						0,050	120	N2XSY	320	261,16	0,82	OJO	0,002	22,715		10,35
n5 - n6						0,500	120	N - Ald	284	261,16	0,92	OJO	0,043	22,672		10,35
n6 - **860**	82,00	65,21			65,21	0,100	120	N2XSY	320	261,16	0,82	OJO	0,004	22,668		10,35
860 - n7						0,100	120	N2XSY	320	195,95	0,61		0,003	22,665		7,76
n7 - n8						0,600	120	N - Ald	284	195,95	0,69		0,032	22,633		7,76
n8 - **1998**	37,23	114,66			114,66	0,050	120	N2XSY	320	195,95	0,61		0,001	22,632		7,76
1998 - n9						0,050	50	N2XSY	198	81,29	0,41		0,001	22,630		3,22
n9 - n10						1,400	70	N - Ald	201	81,29	0,40		0,053	22,577		3,22
n10 - **2000**	97,59	77,60	8,45	3,69	81,29	0,050	50	N2XSY	198	81,29	0,41		0,001	22,576		3,22
2000 - n11						0,050	50	N2XSY	198							
n11 - n12						1,500	70	N - Ald	201							
n12 - **PPM**						0,100	50	N2XSY	198							
PPM - n13						0,050	50	N2XSY	198							
n13 - n14(R.T.)						0,600	70	N - Ald	201							
	222,82	262,24	93,90	41,00	326,47	7,620							0,324			
	3,66	10,40	1,63	1,63	12,95											

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n15						0,050	50	N2XSY	198	2,78	0,01		0,000	22,717		0,11
n15 - n16						0,350	70	N - Ald	201	2,78	0,01		0,000	22,716		0,11
n16 - **1764**	1,00	0,80	4,54	1,98	2,78	0,050	50	N2XSY	198	2,78	0,01		0,000	22,716		0,11
1764 - n17						0,050	50	N2XSY	198							
n17 - n18						0,450	70	N - Ald	201							
n18 - **256** SALE						0,100	50	N2XSY	198							
256 > SE Backus						0,100	50	N2XSY	198							
	1,00	0,80	4,54	1,98	2,78	1,150							0,001			

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n19						0,100	50	N2XSY	198	20,45	0,10		0,001	22,716		0,81
n19 - n20						0,450	70	N - Ald	201	20,45	0,10		0,004	22,712		0,81
n20 - **1999**	21,77	17,31	7,18	3,14	20,45	0,050	50	N2XSY	198	20,45	0,10		0,000	22,712		0,81
	21,77	17,31	7,18	3,14	20,45	0,600							0,005			

ADO Y EVALUACIÓN DE CARGA POR ALIMENTADOR DEL AÑO 2000 AL 2016

22.9 kV	Cable N2XSY 22.9 kV				Línea Ald.22.9 kV		Año		Año :	2016	
	240	120	70	50	120	70	P/S		22.9 kV	Amperios	Mva
	0,100			0,250		2,450	2,000		ST - 21	277,72	11,00
							2,000		ST - 22	266,34	10,55
		0,100	0,400	0,150		3,550	2,016		ST - 23	255,10	10,11
				0,300		3,500	2,000		ST - 24	326,47	12,93
cional								< - Ingr. S.E. Tronc.	Suma	1 125.62	44,59
Ki	0,100	0,100	0,400	0,700		9,500		< - En Kilómetros	FU - SET		1,49

CUADRO N° 6.13 ESCENARIO 2016 - 2020

DE 22.9 KV - SET SANTA ANITA, AÑO 2020

PROYECCIÓN AL AÑO: 2020

Resistividad del cobre		0,0179			
Resistividad del aldrey		0,0328	Tensión de salida SET	**22,90**	Factor conversión de 10 a 22 9 kV = 0,4367
Pot CC de la SET	(Mva)				Fact.conv.De Mva a Amp.en 22.9 kV = 25,24
Tasa de crecimiento	(%)	**3,95%**			**"d" = derivación lateral**
Tiempo en proyección	(Años)	**20**	**2,1262** < - - - factor de crecimiento		**"E" = enlace existente en 22.9 kV**
FU critico		**0,75**			
Tensión critica 10kV		21,755			

ST - 21(22.9)

Construir los enlases SE1761 - SE1172 - Lim.RT(Radio teórico) y el auxiliar SE1172 - PPM del ST24, COLOCAR 100m de CABLE 240 N2XSYp

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 21 - tramo 1						0,100	240	N2XSY	375	318,41	0,85	OJO	0,002	22,898		12,61
tramo 1 - n1						0,600	120	N2XSY	320	318,41	1,00	OJO	0,028	22,869		12,61
n1 - n2						0,255	120	N - Ald	284	318,41	1,12	OJO	0,022	22,847		12,61
n2 - n3						0,113	120	N2XSY	320	318,41	1,00	OJO	0,005	22,842		12,61
n3 - n4						0,389	120	N - Ald	284	318,41	1,12	OJO	0,034	22,808		12,61
n4 - n5						0,070	120	N2XSY	320	318,41	1,00	OJO	0,003	22,804		12,61
n5 - n6						0,731	120	N - Ald	284	318,41	1,12	OJO	0,064	22,741		12,61
n6 - 1375(1039)	62,30	57,84	34,96	15,27	112,01	0,100	120	N2XSY	320	318,41	1,00	OJO	0,005	22,736		12,61
1375 - n7						0,050	70	N2XSY	240	206,39	0,86	OJO	0,003	22,733		8,18
n7 - n8						1,600	120	N - Ald	284	206,39	0,73		0,090	22,643		8,18
n8 - 812	74,00	68,71	34,64	15,13	83,83	0,050	70	N2XSY	240	206,39	0,86	OJO	0,003	22,640		8,18
812 - n9						0,050	50	N2XSY	198	122,56	0,62		0,002	22,638		4,86
n9 - n10						1,300	70	N - Ald	201	122,56	0,61		0,075	22,564		4,86
n10 - 1761	32,00	29,71			29,71	0,050	50	N2XSY	198	122,56	0,62		0,002	22,561		4,86
1761 - n11						0,050	50	N2XSY	198	92,85	0,47		0,002	22,560		3,68
n11 - n12						1,100	70	N - Ald	201	92,85	0,46		0,048	22,512		3,68
n12 - 1172	100,00	92,85			92,85	0,050	50	N2XSY	198	92,85	0,47		0,002	22,510		3,68
1172 - n13						0,050	50	N2XSY	198							
n13 - Lim R.T.						0,850	70	N - Ald	201							
	268,30	249,11	69,60	30,39	318,41	7,558							0,390			
	4,65	9,88	1,21	1,21	12,63											

1039	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1039 - n18						0,050	50	N2XSY	198	38,90	0,20		0,001	22,735		1,54
n18 - n19						2,500	70	N - Ald	201	38,90	0,19		0,046	22,690		1,54
n19 > HP - 6(R.T.)	37,00	34,35	10,42	4,55	38,90	0,100	70	N - Ald	201	38,90	0,19		0,002	22,688		1,54
	37,00	34,35	10,42	4,55	38,90	2,650							0,048			

1761	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1761 - n14						0,050	50	N2XSY	198							
n14 - n15						0,950	70	N - Ald	201							
n15 > ST 24 - 860						0,100	50	N2XSY	198							
						1,100										

1172	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
1172 - n16						0,050	50	N2XSY	198							
n16 - n17						0,500	70	N - Ald	201							
n17 > ST 24 - PPM						0,050	50	N2XSY	198							
						0,600										

ST - 22(22.9)

Se continúa alimentando al Mercado Mayorista y a la Backus.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 22 - M. May			321,24	140,28	140,28	0,080	240	N2XSY	375	266,34	0,71		0,002	22,898		10,55
M. May - n1						0,175	240	N2XSY	452	126,06	0,28		0,002	22,898		4,99
n1 - n2						1,178	120	N - Ald	284	126,06	0,44		0,041	22-859		4,99
n2 - Backus			288,68	126,06	126,06	0,050	120	N2XSY	320	126,06	0,39		0,001	22,899		4,99
Backus - n3						0,050	120	N2XSY	320							
n3 - n4						0,188	120	N2XSY	320							
n4 - n5						0,855	120	N - Ald	284							
n5 - n6						0,113	120	N2XSY	320							
n6 - n7						0,340	120	N - Ald	284							
n7 - n8						0,107	120	N2XSY	320							
n8 - n9						0,130	120	N - Ald	284							
n9 - "Univer"						0,103	120	N2XSY	320							
Univer - n10						0,103	120	N2XSY	320							
n10 - n11						0,130	120	N - Ald	284							
n11 - n12						0,107	120	N2XSY	320							
n12 - n13						0,340	120	N - Ald	284							
n13 - t1(1188)SALE						0,280	120	N - Ald	284							
t1 - t2(1894)SALE						0,280	120	N - Ald	284							
t2 - n14						0,250	120	N - Ald	284							
n14 - 1725 SALE						0,050	70	N2XSY	240							
1725 - n15						0,050	70	N2XSY	240							
n15 - n16(R.T.)						0,300	70	N - Ald	201							
			609,91	266,34	266,34	5,179							0,045			
			10,56	10,56	10,56											

Backus	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caída tens	Tensión	Advert.	MVA
Backus - 1800							70	N2XSY	240							
1800 - n17							70	N - Ald	201							
n17 - n18							70	N - Ald	201							
n18 - 852							70	N2XSY	240							
852 - 804							70	N2XSY	240							

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
804 - n19							70	N2XSY	240							
n19 - n22 (R.T.)							70	N - Ald	201							

ST - 23(22.9)

Efectuar la reconversión total del ST11 - 10kv a 22.9kv Tomar la carga procedente de la SE852 en 10kv y no en 22.9kv SalidaSET con 240y12C

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V (10 kV)	Advert.	MVA
ST 23 - n1						0,100	120	N2XSY	266	283,06	1,07	OJO	0,004	22,896		11,21
n1 - **1551**	85,79	79,65			79,65	0,100	70	N2XSY	240	283,06	1,18	OJO	0,007	22,889		11,21
1551 - n2						0,100	70	N2XSY	240	203,41	0,85	OJO	0,005	22,883		8,06
n2 - n3						0,600	70	N - Ald	201	203,41	1,01	OJO	0,057	22,826		8,06
n3 - **Nueva**	87,04	80,81			80,81	0,050	70	N2XSY	240	203,41	0,85	OJO	0,003	22,824		8,06
Nueva - n4						0,050	70	N2XSY	240	122,60	0,51		0,002	22,822		4,86
n4 - n5						1,600	70	N - Ald	201	122,60	0,61		0,092	22,730		4,86
n5 - **1869**	37,00	34,35			34,35	0,100	70	N2XSY	240	122,60	0,51		0,003	22,727		4,86
1869 - n6						0,085	120	N2XSY	320	88,24	0,28		0,001	22,726		3,50
n6 - n7(R.T.)						0,500	120	N - Ald	284	88,24	0,31		0,012	22,714		3,50
n7 - n8						0,815	120	N - Ald	284	88,24	0,31		0,020	22,694		3,50
n8 - **A5/1872 Sedapal**			202,07	88,24	38,24	0,115	120	N2XSY	320	88,24	0,28		0,002	22,693		3,50
										88,24						3,50
	209,83	194,82	202,07	88,24	283,06	3,285							0,207			
	3,63	7,73	3,50	3,50	11,23											

Nueva	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
Nueva - n9						0,050	50	N2XSY	198							
n9 - n10						1,350	70	N - Ald	201							
n10 >**ST 22 - 804**						0,100	50	N2XSY	198							
						1,500										

ST - 24(22.9)

Construir los enlaces SE 1998 - SE 2000 - PPM - N14 (RT). OBSERVAR SOBRECARGAS.

Enlace	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total 23	Long.	Secc.	Tipo	I n(A)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida T.	V(10kV)	Advert.	MVA
ST 24 - n1						0,100	240	N2XSY	375	373,45	1,00	OJO	0,003	22,897		14,80
n1 - n2						1,700	120	N - Ald	284	373,45	1,31	OJO	0,174	22,724		14,80
n2 - **1978**	2,00	1,86	73,96	32,30	34,15	0,050	240	N2XSY	452	373,45	0,83	OJO	0,001	22,722		14,80
1978 - n3						0,050	240	N2XSY	452	339,30	0,75	OJO	0,001	22,721		13,44
n3 - n4						0,300	120	N - Ald	284	339,30	1,19	OJO	0,028	22,693		13,44
n4 - **866**	4,00	3,71	11,49	5,02	34,99	0,120	240	N2XSY	452	339,30	0,75	OJO	0,003	22,690		13,44
866 - n5						0,050	120	N2XSY	320	304,31	0,95	OJO	0,002	22,688		12,06
n5 - n6						0,500	120	N - Ald	284	304,31	1,07	OJO	0,050	22,638		12,06
n6 - **860**	82,00	76,14			76,14	0,100	120	N2XSY	320	304,31	0,95	OJO	0,005	22,633		12,06
860 - n7						0,100	120	N2XSY	320	228,17	0,71		0,003	22,630		9,04
n7 - n8						0,600	120	N - Ald	284	228,17	0,80	OJO	0,037	22,593		9,04
n8 - **1998**	37,23	133,87			133,87	0,050	120	N2XSY	320	228,17	0,71		0,002	22,591		9,04
1998 - n9						0,050	50	N2XSY	198	94,30	0,48		0,002	22,589		3,74
n9 - n10						1,400	70	N - Ald	201	94,30	0,47		0,062	22,527		3,74
n10 - **2000**	97,59	90,51	8,45	3,69	94,30	0,050	50	N2XSY	198	94,30	0,48		0,002	22,526		3,74
2000 - n11						0,050	50	N2XSY	198							
n11 - n12						1,500	70	N - Ald	201							
n12 - **PPM**						0,100	50	N2XSY	198							
PPM - n13						0,050	50	N2XSY	198							
n13 - n14(**R.T.**)						0,600	70	N - Ald	201							
	222,82	306,19	93,90	41,00	373,45	7,620							0,374			
	3,66	12,14	1,63	1,63	14,61											

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n15						0,050	50	N2XSY	198	2,91	0,01		0,000	22,690		0,12
n15 - n16						0,350	70	N - Ald	201	2,91	0,01		0,000	22,690		0,12
n16 - **1764**	1,00	0,93	4,54	1,98	2,91	0,050	50	N2XSY	198	2,91	0,01		0,000	22,690		0,12
1764 - n17						0,050	50	N2XSY	198							
n17 - n18						0,450	70	N - Ald	201							
n18 - **256 SALE**						0,100	50	N2XSY	198							
256 > **SE Backus**						0,100	50	N2XSY	198							
	1,00	0,93	4,54	1,98	2,91	1,150							0,001			

866	I 10kv	I ajust.23	I fijo(10)	I fijo(23)	I total	Long.	Secc.	Tipo	I n(Amp)	I(Enlace)	F.Util.	Advert.	Caida tens	Tensión	Advert.	MVA
866 - n19						0,100	50	N2XSY	198	23,35	0,12		0,001	22,689		0,92
n19 - n20						0,450	70	N - Ald	201	23,35	0,12		0,005	22,684		0,92
n20 - **1999**	21,77	20,21	7,18	3,14	23,35	0,050	50	N2XSY	198	23,35	0,12		0,000	22,684		0,92
	21,77	20,21	7,18	3,14	23,35	0,600							0,006			

ADO Y EVALUACIÓN DE CARGA POR ALIMENTADOR DEL AÑO 2000 AL 2020

22.9 kV	Cable N2XSY 22.9 kV				Linea Ald.22.9 kV		Año P/S		Año : 2020		
	240	120	70	50	120	70			22.9 kV	Amperios	Mva
	0,100			0,250		2,450	2,000		ST - 21	318,41	12,61
							2,000		ST - 22	266,34	10,55
		0,100	0,400	0,150		3,550	2,016		ST - 23	283,06	11,21
				0,300		3,500	2,000		ST - 24	373,45	14,80
ional							< - Ingr. S.E. Tronc.		Suma	1 241.26	49,18
Km	0,100	0,100	0,400	0,700		9,500	< - En Kilómetros		FU - SET		1,64

En el **cuadro N° 6.14** se muestra la proyección de la demanda anual por cada alimentador de 22,9 kV por escenario.

En el **gráfico N° 6.2**, se muestra el comportamiento de la SET Santa Anita, en MVA, en el período de estudio de 20 años, de acuerdo al equipamiento progresivo de cada uno de sus alimentadores 22,9 kV. Se puede apreciar gráficamente que a partir del año 2016 se supera los 30 MVA instalados en 22,9 kV.

En el **gráfico N° 6.3**, se muestra el comportamiento de cada uno de los alimentadores 22,9 kV, en donde se visualiza que los alimentadores ST-21 y ST-24, en el escenario 2016-2020 sobrepasan los 12 MVA, poniendo de manifiesto la sobrecarga en sus enlaces y su poca disponibilidad para absorber carga en caso de emergencia. El desarrollo de un quinto alimentador ST-25, desarrollado desde la S.E.T hasta la SE 1761 y con una adecuada redistribución de subestaciones por alimentador se alcanza una performance por cada uno de ellos de 0,75 en promedio. La puesta en servicio de este nuevo alimentador puede darse durante el escenario 2016-2020.

Es preciso acotar, que una solución alternativa es incrementar la capacidad de transporte en el conductor aéreo de 120 mm² AA para reducir la sobrecarga máxima de 31% que se alcanza en este escenario. Otra solución alternativa es cambiar de 120 a 185 mm² AA y para ambas soluciones alternativas, admitir una sobrecarga en

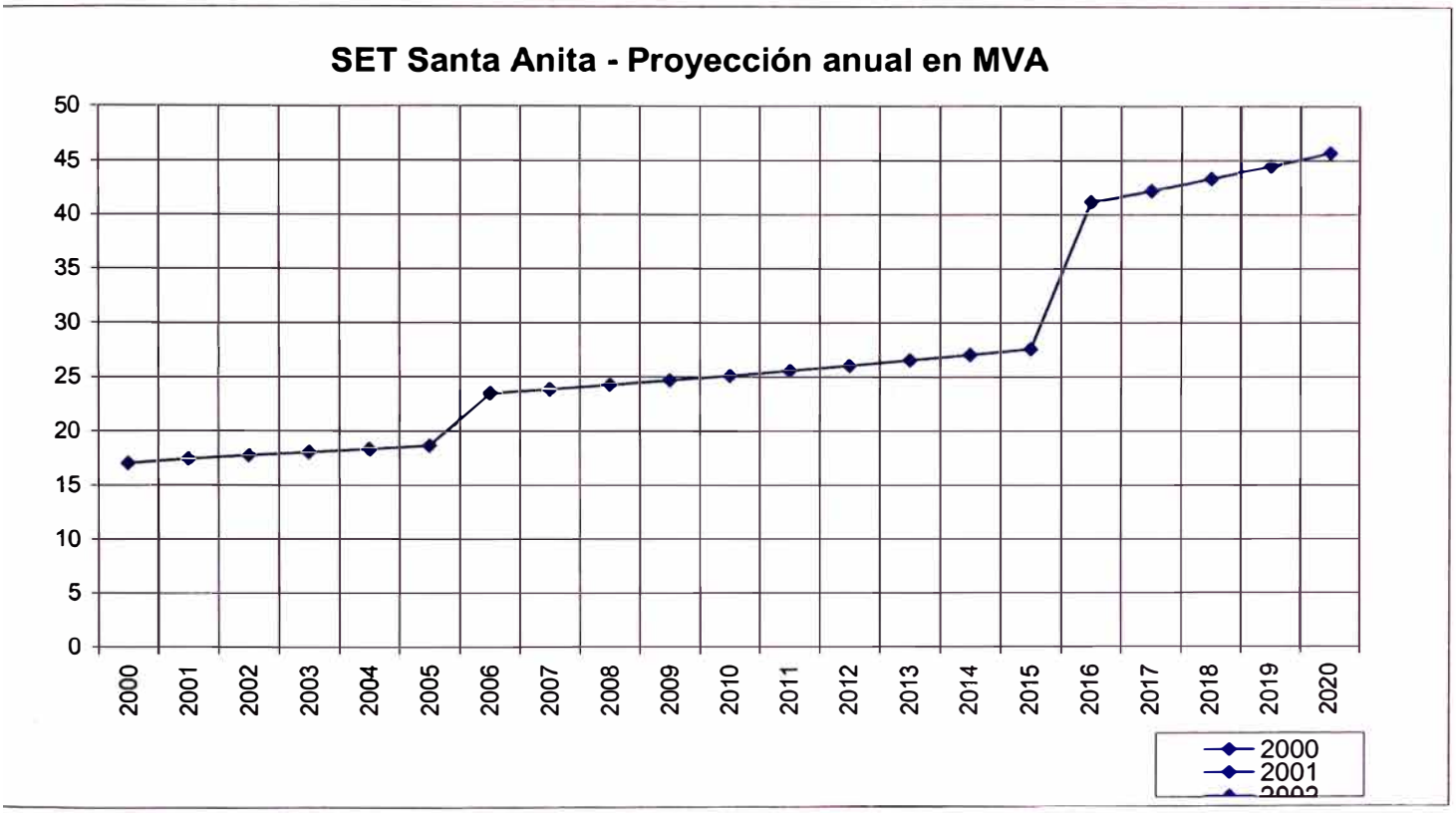
CUADRO Nº 6.14

royección de demanda anual por cada alimentador 22.9 kV, por escenarios.

limentador	ST-21		ST-22		ST-23		ST-24		TOTAL	
Año	Amp.	Mva	Amp.	Mva	Amp.	Mva	Amp.	Mva	Amp.	Mva
2000	110,62	4,38	247,22	9,79			71,75	2,84	429,59	17,02
2001	114,46	4,53	253,10	10,03			72,63	2,88	440,19	17,44
2002	117,10	4,64	257,16	10,19			73,24	2,90	447,50	17,73
2003	119,83	4,75	261,33	10,35			73,87	2,93	455,03	18,03
2004	122,63	4,86	265,62	10,52			74,51	2,95	462,76	18,33
2005	125,52	4,97	270,04	10,70			75,17	2,98	470,73	18,65
2006	145,76	5,77	266,34	10,55			180,06	7,13	592,16	23,46
2007	150,14	5,95	266,34	10,55			185,49	7,35	601,97	23,85
2008	154,69	6,13	266,34	10,55			191,14	7,57	612,17	24,25
2009	159,42	6,32	266,34	10,55			197,02	7,81	622,78	24,67
2010	164,34	6,51	266,34	10,55			203,12	8,05	633,80	25,11
2011	169,45	6,71	266,34	10,55			209,47	8,30	645,26	25,56
2012	174,76	6,92	266,34	10,55			216,07	8,56	657,17	26,04
2013	180,28	7,14	266,34	10,55			222,93	8,83	669,55	26,53
2014	186,03	7,37	266,34	10,55			230,06	9,11	682,43	27,04
2015	191,99	7,61	266,34	10,55			237,47	9,41	695,80	27,57
2016	277,72	11,00	266,34	10,55	166,86	6,61	326,47	12,93	1.037,39	41,10
2017	287,31	11,38	266,34	10,55	173,45	6,87	337,54	13,37	1.064,64	42,18
2018	297,27	11,78	266,34	10,55	180,30	7,14	349,05	13,83	1.092,96	43,30
2019	307,64	12,19	266,34	10,55	187,42	7,43	361,02	14,30	1.122,42	44,47
2020	318,41	12,61	266,34	10,55	194,82	7,72	373,45	14,79	1.153,02	45,68

ente: Luz del Sur

GRÁFICO N° 6.2


SET Santa Anita - Proyección anual en MVA
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2000
2001

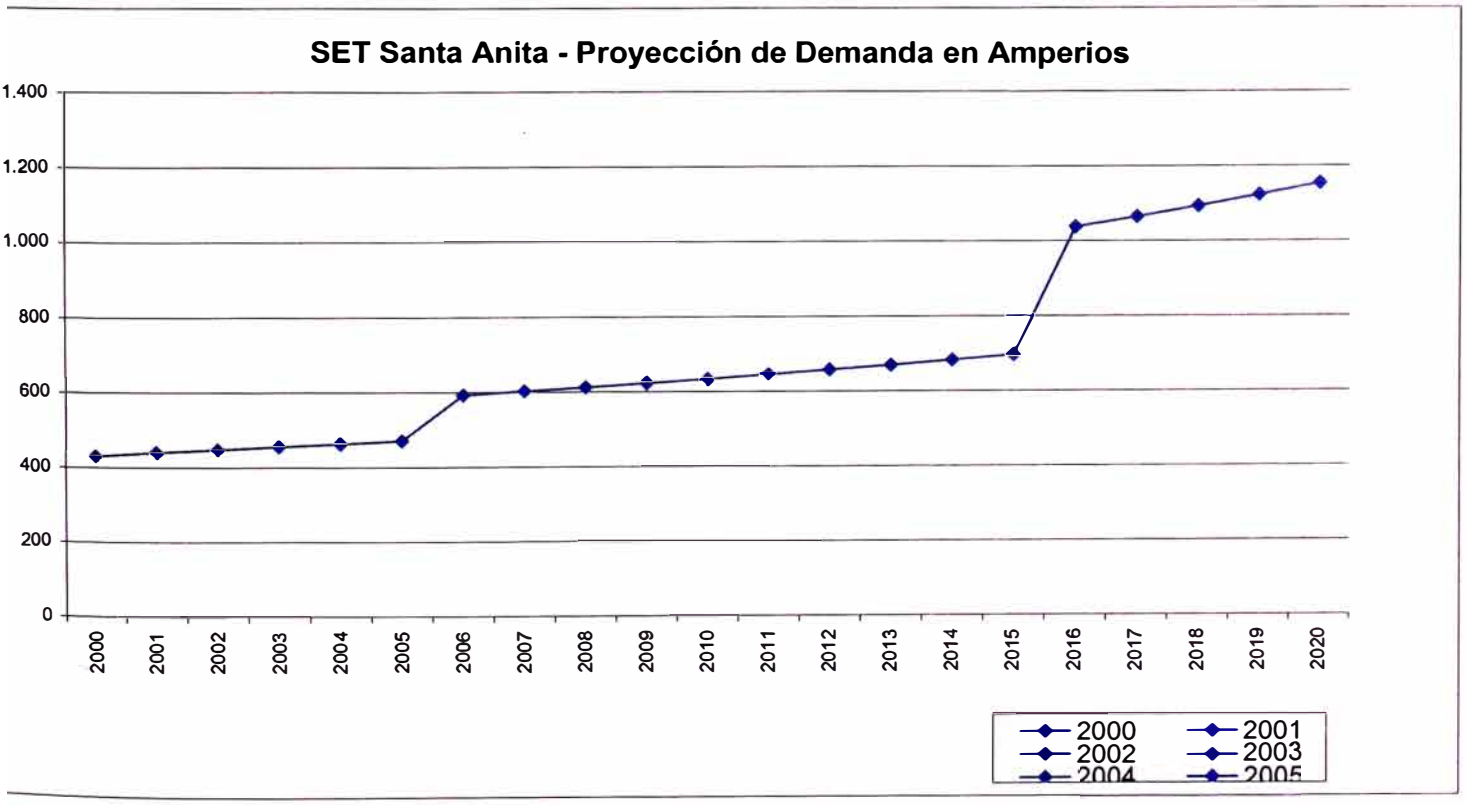
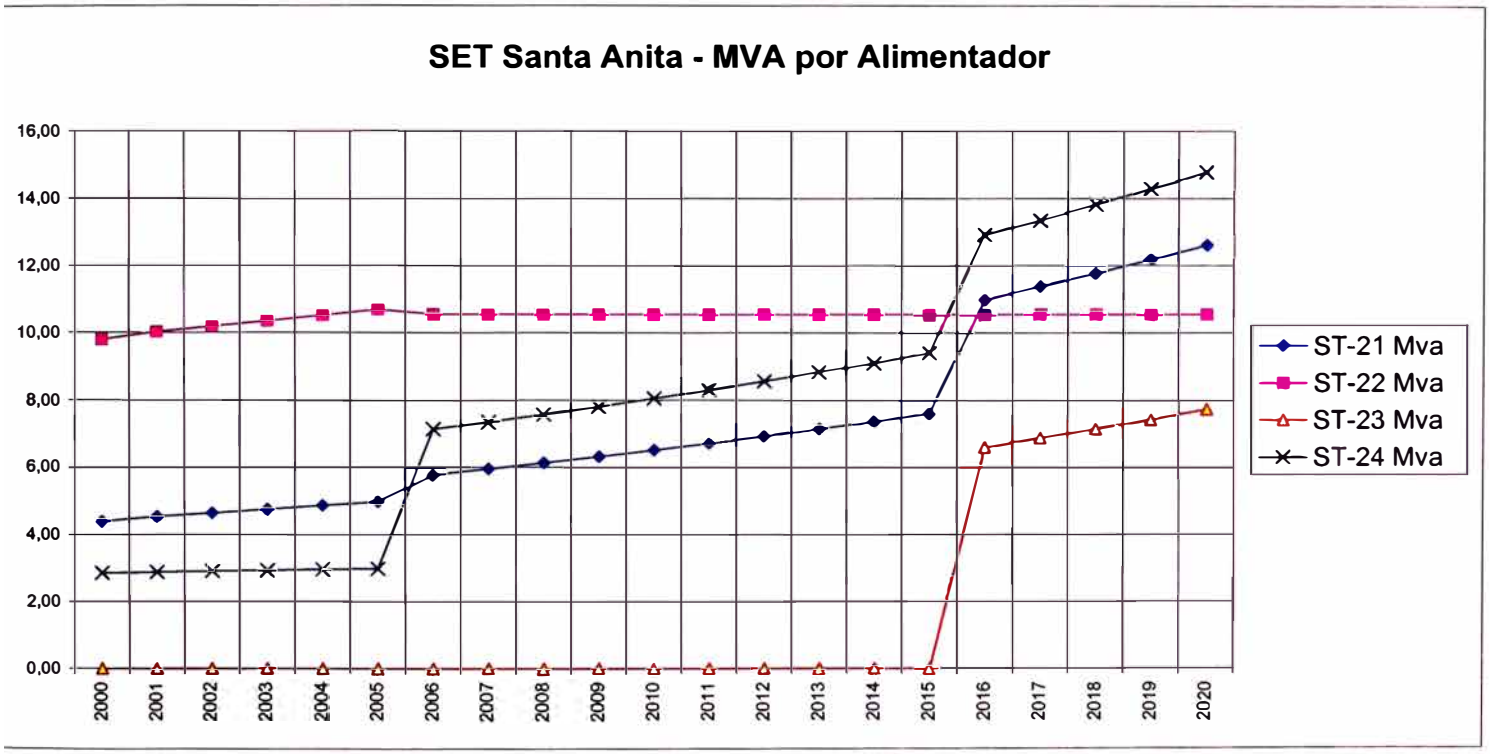
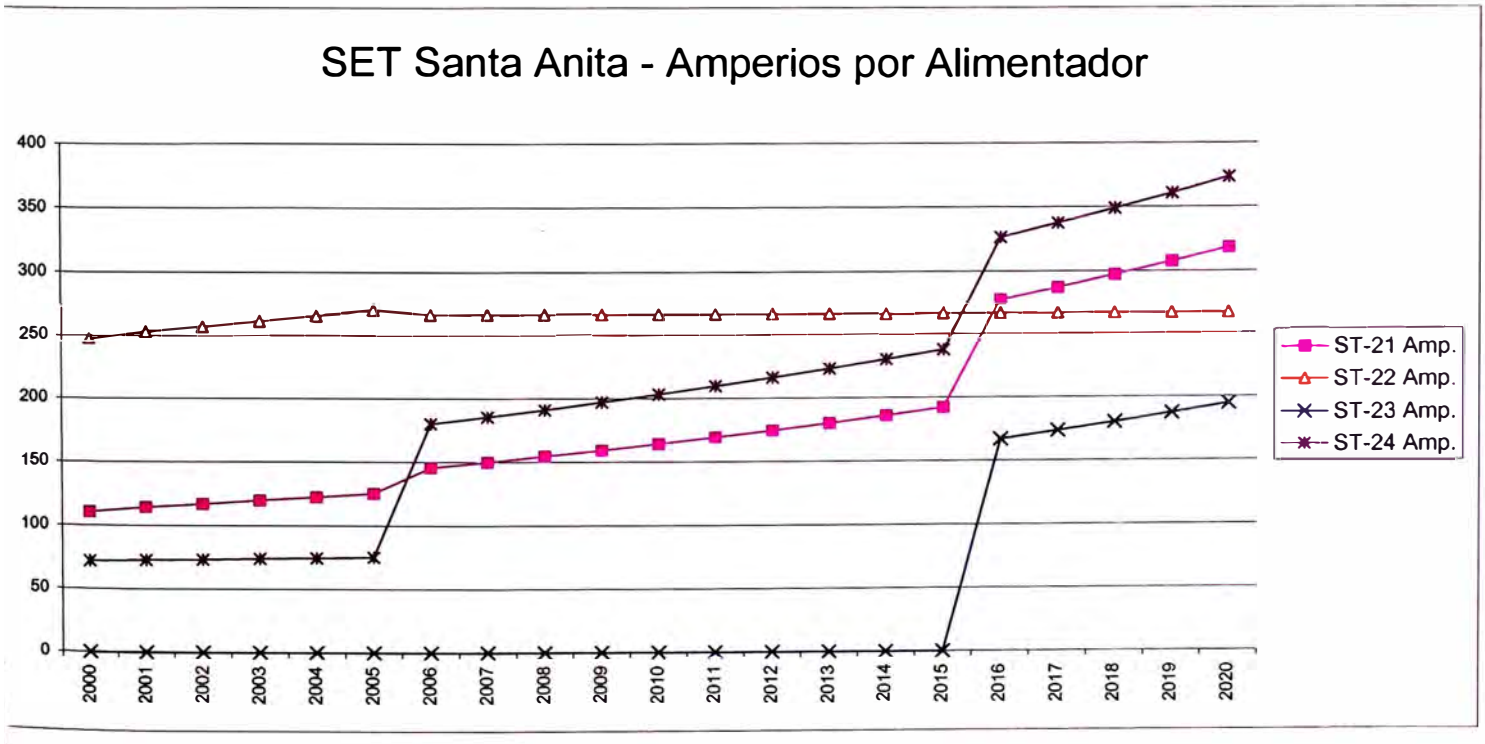

SET Santa Anita - Proyección de Demanda en Amperios
1.400
1.200
1.000
800
600
400
200
0
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2000
2001
2002
2003
2004
2005

GRÁFICO N° 6.3


SET Santa Anita - MVA por Alimentador
16,00
14,00
12,00
10,00
8,00
6,00
4,00
2,00
0,00
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
ST-21 Mva
ST-22 Mva
ST-23 Mva
ST-24 Mva


SET Santa Anita - Amperios por Alimentador
400
350
300
250
200
150
100
50
0
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
ST-21 Amp.
ST-22 Amp.
ST-23 Amp.
ST-24 Amp.

el cable subterráneo N2XSY en condiciones de emergencia, de 19%, de acuerdo a las limitantes indicadas en las normas de distribución. El 19% de sobrecarga constituiría la capacidad de reserva para apoyar al alimentador adyacente.

También es preciso mencionar, que las ocurrencias que se presentan en el escenario 2016-2020 son el producto de considerandos teóricos, como por ejemplo: proyección de carga por medio de una tasa de crecimiento teórica, asumir que la demanda y potencia contratada de los clientes alimentados en 10 kV permanecen constante, la improbabilidad de saber si aparecerán cargas concentradas importantes, etc. Por esta razón, para el caso de los alimentadores ST-21 y ST-24 se dejan planteadas soluciones alternativas y no definitivas y que en una revisión posterior de este plan piloto (Dentro de 5 años) se pueda tener mejores elementos de juicio para proponer algo definitivo.

En el plano **PD-003-ST** y los esquemas **PD-03-ST-E, PD-04-ST-E y PD-07-ST-E** se muestran el desarrollo de los alimentadores en este escenario.

CAPÍTULO 7

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA 2° ETAPA DEL ESTUDIO

Consiste en valorizar las redes desde el punto de vista del VNR y tomar las decisiones más apropiadas sobre el dimensionamiento de los conductores troncales y laterales. Asimismo, acerca del diseño de la subestaciones convencionales y PPM que se proyecten o que se reconviertan a 22,9 kV.

En los **Cuadros N° 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4,** se muestran cada uno de los tramos de cada enlace troncal y lateral de cada alimentador, con la sección de diseño a base de la demanda final y la sección equivalente que está en función del factor de utilización existente en cada uno de los tramos, de acuerdo al VNR. Se han valorizado ambos casos, y se ha consignado en la última columna la diferencia, la cual representa el monto que no se le reconoce a la concesionaria por no haber alcanzado el factor de utilización mínimo de 0,75 al momento de la evaluación de las redes. Se valoriza cada 4 años y se ha iniciado en el año 2000.

CUADRO N° 7.1

ANTA ANITA

RIZACIÓN DE REDES DE ACUERDO AL VNR

1(22.9) AÑO 2004

ılace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0.700	120	50	N2XSY	164	0,75	50	88,52	77,12	61,96	53,98	7,98
	0,255	120	70	N - Ald	201	0,61	70	19,56	16,46	4,99	4,20	0,79
	0,113	120	50	N2XSY	198	0,62	50	88,52	77,12	10,00	8,71	1,29
	0,389	120	70	N - Ald	201	0,61	70	19,56	16,46	7,61	6,40	1,21
	0.070	120	50	N2XSY	198	0,62	50	88,52	77,12	5,20	5,40	0.80
	0,731	120	70	N - Ald	201	0,61	70	19,56	16,46	14,30	12,03	2,27
1039)	0,100	120	50	N2XSY	198	0,62	50	88,52	77,12	8,35	7,71	1,14
	0.050	70	50	N2XSY	198	0,27	50	79,18	77,12	3,96	3,86	0.10
	1.600	120	70	N - Ald	201	0,26	70	19,56	16,46	31,30	26,34	4,96
	0.050	70	50	N2XSY	198	0,27	50	79,18	77,12	3,96	3,86	0,10
		50	50	N2XSY								
		70	70	N - Ald								
		50	50	N2XSY								
		50	50	N2XSY								
		70	70	N - Ald								
		50	50	N2XSY								
		50	50	N2XSY								
R.T.		70	70	N - Ald								
	4.058									163,12	132,49	20,63

ılace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0.050	50	50	N2XSSY	198	0,12	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	2.500	70	70	N - Ald	201	0,12	70	16,46	16,46	41,15	41,15	
6(RT)	0.100	70	70	N - Ald	201	0,12	70	16,46	16,46	1,65	1,65	
	2.650									46,65	46,65	

ılace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equlv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
		50	50	N2XSY								
		70	70	N - Ald								
4 - 860		50	50	N2XSY								

ılace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equlv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
		50	50	N2XSY								
		70	70	N - Ald								
4 - PPM		50	50	N2XSY								

								TOTAL 1		199,78	179,14	20,63

2(22.9) AÑO 2004

ılace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
May	0,080	240	120	N2XSY	266	1,00	70	118,40	88,52	9,47	7,08	2.39
1	0,175	240	70	N2XSY	240	0,89	70	118,40	79,18	20,72	13,86	6.86
	1,178	120	120	N - Ald	284	0,75	120	19,56	19,56	23.04	23,04	
ıs	0.050	120	70	N2XSY	240	0,89	70	88,52	79,18	4,43	3,96	0,47
3	0,050	120	70	N2XSY	240	0,89	70	88,52	79,18	4,43	3,96	0,47
	0,188	120	70	N2XSY	240	0,89	70	88,52	79,18	16,64	14,89	1,76
	0,855	120	120	N - Ald	284	0,75	120	19,56	19,56	16,72	16,72	
	0,113	120	70	N2XSY	240	0,89	70	88,52	79,18	10,00	8,95	1,06
	0,340	120	120	N - Ald	284	0,75	120	19,56	19,56	6,65	6,65	
	0,107	120	70	N2XSY	240	0,89	70	88,52	79,18	9,47	3,47	1,00
	0,130	120	120	N - Ald	284	0,75	120	19,56	19,56	2,54	2,54	
er"	0,103	120	70	N2XSY	240	0,89	70	88,52	79,18	9,12	3,16	0,96
0	0,103	120	30	N2XSY	198	0,86	30	88,52	77,12	9,12	7,94	1,17
	0.130	120	70	N - Ald	201	0,84	70	19,56	16,46	2,54	2,14	0,40
	0,107	120	30	N2XSY	198	0,86	30	88,52	77,12	9,47	8,25	1,22
	0.340	120	70	N - Ald	201	0,84	70	19,56	16,46	6,65	5,60	1,05
88)	0,280	120	70	N - Ald	201	0,84	70	19,56	16,46	5,48	4,61	0,87
4)	0,280	120	70	N - Ald	201	0,84	70	19,56	16,46	5.48	4,61	0,87
	0.250	120	70	N - Ald	201	0,77	70	19,56	16,46	4,89	4,12	0,77
	0,050	70	60	N2XSY	198	0,79	60	79,18	77,12	3,96	3,86	0,10
	0,050	70	60	N2XSY	198	0,53	60	79,18	77,12	3,96	3,86	0,10
R.T.)	0.300	70	70	N - Ald	201	0,52	70	16,46	16,46	4,94	4,94	
	5.179									189,72	168,19	21,53

ılace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
800		70										
		70										
		70										

ace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
		70										
		70										
		70										
.T.)		70										
								TOTAL 2		189,72	188,19	21.53

3(22.9) AÑO 2004

ace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
		120										
		70										
		70										
		70										
		70										
		70										
		70										
		70										
	0,085	120	50	N2XSY	198		50	88,52	77,12	7,52	6.56	0,97
	0,500	120	70	N - Ald	201		70	19,56	16,46	9,78	3,23	1,35
	0,815	120										
	0,115	120										
	0.585									17,30	14,79	2,32

ace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
		50										
		70										
- 804		50										
								TOTAL 3		17,30	14.79	2,32

4(22.9) AÑO 2004

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,100	240	50	N2XSY	164	0,45	70	118,40	77,12	11,84	7,71	4,13
	1,700	120	70	N - Ald	201	0,37	70	19,56	16,46	33,25	27,98	5,07
	0,050	240	50	N2XSY	198	0,36	50	118,40	77,12	5,92	3,86	0,06
	0.050	240	70	N2XSY	198	0,21	50	118.40	77,12	5,92	3,86	1,87
	0.300	120	70	N - Ald	201	0,20	70	19,56	16.46	5,87	4,94	3,33
	0,120	240	50	N2XSY	198	0,21	50	118,40	77,12	14,21	9,25	4,95
		120										
		120										
		120										
		120										
		120										
		120										
		50										
		70										
		50										
		50										
		70										
		50										
		50										
?.T.)		70										
	2.320									77,01	57,60	19.41

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Eqiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,11	50	77,12	77.12	3,86	3,86	
	0,350	70	70	N - Ald	201	0,11	70	16,46	16,46	5,76	5,76	
	0.050	50	50	N2XSY	198	0,11	50	77,12	77,12	3,86	3.86	
	0.050	50	50	N2XSY	198	0,10	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,450	70	70	N - Ald	201	0,09	70	16,46	16,46	7,41	7,41	
	0,100	50	50	N2XSY	198	0,10	50	77,12	77,12	7,71	7,71	
ackus	0.100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
	1.150									40,16	40,16	

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0.100	50	50	N2XSY	198	0,06	50	77,12	77,12	7,71	7,71	
	0.450	70	70	N - Ald	201	0,06	70	16,46	16,46	7,41	7,41	
	0.050	50	50	N2XSY	198	0,06	50	77,12	77,12	3,86	3.86	
	0.600									18,98	18,98	
								TOTAL 4		136,14	116,73	19.41
								TOTAL TOTAL 2004		542,94 100.00%	478,85 88,20%	64,09 11,80%

CUADRO N° 7.2

ANTA ANITA

RIZACIÓN DE REDES DE ACUERDO AL VNR

1(22.9) AÑO 2008 - 2012

AÑO 2008 Y 2012 (Son iguales porque no se llega a FU de 0.75).

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,700	120	70	N2XSY	199	0,96	70	88,52	79,18	61,96	55,43	6,54
	0,255	120	70	N - Ald	201	0,96	70	19,56	16,46	4,99	4,20	0,79
	0,113	120	50	N2XSY	198	0,97	50	88,52	77,12	10,00	8,71	1,29
	0,389	120	70	N - Ald	201	0,96	70	19,56	16,46	7,61	6,40	1,21
	0,070	120	50	N2XSY	198	0,97	50	88,52	77,12	6,20	5,40	0,80
	0,731	120	70	N - Ald	201	0,96	70	19,56	16,46	14,30	12,03	2,27
1039)	0,100	120	50	N2XSY	198	0,97	50	38,52	77,12	8,85	7,71	1,14
	0,050	70	50	N2XSY	198	0,49	50	79,18	77,12	3,96	3,86	0,10
	1,600	120	70	N - Ald	201	0,48	70	19,56	16,46	31,30	26,34	4,96
	0,050	70	50	N2XSY	198	0,49	50	79,18	77,12	3,96	3,86	0,10
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,12	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	1,600	70	70	N - Ald	201	0,12	70	16,46	16,46	21,40	21,40	
	0,050	50	70	N2XSY	198	0,12	70	77,12	77,12	3,86	3,86	
		50	50	N2XSY								
		70	70	N - Ald								
		50	50	N2XSY								
		50	50	N2XSY								
R.T.		70	70	N - Ald								
	5,458									182,23	163,04	19,19

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,17	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	2,500	70	70	N - Ald	201	0,16	70	16,46	16,46	41,15	41,15	
6(RT)	0,100	70	70	N - Ald	201	0,16	70	16,46	16,46	1,65	1,65	
	2,650									46,65	46,65	

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,950	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	15,64	15,64	
4 - 860	0,100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
	1,100									27,21	27,21	

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
		50	50	N2XSY								
		70	70	N - Ald								
4 - PPM		50	50	N2XSY								
								TOTAL 1		256,09	236,90	19,19

2(22.9) AÑO 2008 - 2012

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
May	0,080	240	120	N2XY	266	1,00	120	118,40	88,52	9,47	7,08	2,39
1	0,175	240	50	N2XY	198	0,64	50	118,40	77,12	20,72	13,50	7,22
	1,178	120	70	N - Ald	201	0,63	70	19,56	16,46	23,04	19,39	3,65
s	0,050	120	50	N2XY	198	0,64	50	88,52	77,12	4,43	3,86	0,57
3	0,050	120										
	0,188	120										
	0,855	120										
	0,113	120										
	0,340	120										
	0,107	120										
	0,130	120										
er"	0,103	120										
0	0,103	120										
	0,130	120										
	0,107	120										
	0.340	120										
88)SALE	0,280	120										
4) SALE	0,280	120										
	0,250	120										
SALE	0,050	70										
	0,050	70										
R.T.)	0.300	70										
	5,179									57,66	43,82	13,84

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
300		70	70	N2XSY								
		70	70	N - Ald								
		70	70	N - Ald								
		70	70	N2XSY								
		70	70	N2XSY								

ılace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqlv.	Valor Dsño.	Valor Equlv.	Pérd. S/.
		70	70	N2XSY								
R.T.)		70	70	N - Ald								
								TOTAL 2		57,66	43,82	13,84

3(22.9) AÑO 2008 - 2012

ılace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqlv.	Valor Dsño.	Valor Equlv.	Pérd. S/.
		120										
		70										
		70										
		70										
		70										
		70										
		70										
		70										
	0,085	120	50	N2XSY	198		50	88,52	77,12	7,52	6,56	0,97
	0,500	120	70	N - Ald	201		70	19,56	16,46	9,78	3,23	1,35
	0,815	120										
'2	0,115	120										
	0.585									17,30	14,79	2.32

ılace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqiv.	Valor Dsño.	Valor Equlv.	Pérd. S/.
		50	50	N2XSY								
		70	70	N -Ald								
- 804		50	50	N2XSY								
								TOTAL 3		17,30	14,79	2,32

4(22.9) AÑO 2008 - 2012

ılace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqlv.	Valor Dsño.	Valor Equlv.	Pérd. S/.
	0,100	240	120	N2XSY	266	0,89	120	118,40	88,52	11,84	8,85	2,99
	1,700	120	120	N - Ald	284	0,84	120	19,56	19,56	33,25	33,25	
	0,050	240	70	N2XSY	240	0,99	70	118,40	79,18	5,92	3,96	1,96
	0,050	240	70	N2XSY	240	0,85	70	118,40	79,18	5,92	3,96	1,95
	0,300	120	70	N - Ald	201	1,01	70	19,56	16,46	5,87	4,94	0,93
	0,120	240	70	N2XSY	240	0,85	70	118,40	79,18	14,21	9,50	4,71
	0,050	120	50	N2XSY	198	0,87	50	88,52	77,12	4,43	3,86	0,57
	0,600	120	70	N - Ald	201	0,86	70	19,56	16,46	11,74	9,88	1,86
	0,100	120	50	N2XSY	198	0,87	50	88,52	77,12	8,85	7,71	1,14
	0,100	120	50	N2XSY	198	0,56	50	88,52	77,12	8,85	7,71	1,14
	0,600	120	70	N - Ald	201	0,55	70	19,56	16,46	11,74	9,88	1,86
	0,050	120	50	N2XSY	198	0,56	50	88,52	77,12	4,43	3,86	0,57
		50										
		70										
		50										
		50										
		70										
		50										
		50										
R.T.)		70										
	3,820									127,04	107,35	19,69

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Eqiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,01	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,350	70	70	N - Ald	201	0,01	70	16,46	16,46	5,76	5,76	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,01	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,450	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	7,41	7,41	
ALE	0,100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
ackus	0.100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
	1,150									40,16	40,16	

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equlv.	Pérd. S/.
	0,100	50	50	N2XSY	198	0,10	50	77,12	77,12	7,71	7,71	
	0.450	70	70	N - Ald	201	0,10	70	16,46	16,46	7,41	7,41	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,10	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0.600									18,98	18,98	
								TOTAL 4		186,17	166,48	19.69
								TOTAL TOTAL 2008 Y 2012		517,23 100,00%	461,99 89,32%	55,23 10.68%

CUADRO N° 7.3

ANTA ANITA

RIZACIÓN DE REDES DE ACUERDO AL VNR

1(22.9) AÑO 2016

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
no 1	0,100	240	120	N2XSY	266	1,20	120	118,40	88,52	11,84	8,85	2,99
1	0,600	120	120	N2XSY	320	1,00	120	88,52	88,52	53,11	53,11	
	0,255	120	120	N - Ald	284	1,12	120	19,56	19,56	4,99	4,99	
	0,113	120	120	N2XSY	320	1,00	120	88,52	88,52	10,00	10,00	
	0,389	120	120	N - Ald	284	1,12	120	19,56	19,56	7,51	7,61	
	0,070	120	120	N2XSY	320	1,00	120	88,52	88,52	6,20	6,20	
	0,731	120	120	N - Ald	284	1,12	120	19,56	19,56	14,30	14,30	
039)	0,100	120	120	N2XSY	320	1,00	120	88,52	88,52	8,85	8,85	
	0,050	70	70	N2XSY	240	0,86	70	79,18	79,18	3,96	3,96	
	1,600	120	70	N - Ald	201	1,03	70	19,56	16,46	31,30	26,34	4,96
	0,050	70	70	N2XSY	240	0,86	70	79,18	79,18	3,96	3,96	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,62	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	1,300	70	70	N - Ald	201	0,61	70	16,46	16,46	21,40	21,40	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,62	50	77,12	77,12	3,85	3,85	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,47	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	1,100	70	70	N - Ald	201	0,46	70	16,46	16,46	18,11	18,11	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,47	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,850	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	13,99	13,99	
										228,89	220,94	7,95

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Fir S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,050	50	50	N2XSSY	198	0,20	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	2,500	70	70	N - Ald	201	0,19	70	16,46	16,46	41,15	41,15	
6(R.T.)	0,100	70	70	N - Ald	201	0,19	70	16,46	16,46	1,65	1,65	
										46,65	46,65	

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Fir S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,950	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	15,64	15,64	
1 - 860	0,100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
										27,21	27,21	

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Fir S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,500	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	8,23	8,23	
1 - PPM	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
										15,94	15,94	
								TOTAL 1		318,69	310,74	7,95

2(22.9) AÑO 2016

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
May	0,080	240	120	N2XSY	266	1,00	120	118,40	88,52	9,47	7,08	2,39
	0,175	240	50	N2XSY	198	0,64	50	118,40	77,12	20,72	13,50	7,22
	1,178	120	120	N - Ald	201	0,63	70	19,56	16,46	23,04	19,39	3,65
	0,050	120	50	N2XSY	198	0,64	50	88,52	77,12	4,43	3,86	0,57
	0,050	120	120	N2XSY								
	0,188	120	120	N2XSY								
	0,855	120	120	N - Ald								
	0,113	120	120	N2XSY								
	0,340	120	120	N - Ald								
	0,107	120	120	N2XSY								
	0,130	120	120	N - Ald								
	0,103	120	120	N2XSY								
	0,103	120	120	N2XSY								
	0,130	120	120	N - Ald								
	0,107	120	120	N2XSY								
	0,340	120	120	N - Ald								
38)SALE	0,280	120	120	N - Ald								
) SALE	0,280	120	120	N - Ald								
	0,250	120	120	N - Ald								
SALE	0,050	70	70	N2XSY								
	0,050	70	70	N2XSY								
.T.)	0,300	70	70	N - Ald								
										57,66	43,82	13,84

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
00		70	50	N2XSY								
		70	70	N - Ald								
		70	70	N - Ald								
		70	50	N2XSY								

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
		70	50	N2XSY								
		70	50	N2XSY								
?.T.)		70	70	N - Ald								
								TOTAL 2		57,66	43,82	13,84

3(22.9) AÑO 2016

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,100	120	70	N2XSY	199	0,98	70	88,52	79,18	8,85	7,92	0,93
	0,100	70	50	N2XSY	198	0,98	50	79,18	77,12	7,92	7,71	0,21
	0,100	70	50	N2XSY	198	0,58	50	79,18	77,12	7,92	7,71	0,21
	0,600	70	70	N - Ald	201	0,57	70	16,46	16,46	9,88	9,88	
	0,050	70	50	N2XSY	198	0,58	50	79,18	77,12	3,96	3,86	0,10
	0,050	70	50	N2XSY	198	0,17	50	79,18	77,12	3,96	3,86	0,10
	1,600	70	70	N - Ald	201	0,17	70	16,46	16,46	26,34	26,34	
	0,100	70	50	N2XSY	198	0,17	50	79,18	77,12	7,92	7,71	0,21
	0,085	120	50	N2XSY	198		50	88,52	77,12	7,52	6,56	0,97
)	0,500	120	70	N - Ald	201		70	19,56	16,46	9,78	8,23	1,55
	0,815	120	120	N - Ald								
2	0,115	120	120	N2XSY								
										94,04	89,76	4,28

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	1,350	70	70	N -Ald	201		70	16,46	16,46	22,22	22,22	
- 804	0,100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
										33,79	33,79	
								TOTAL 3		127,83	123,55	4,28

14(22.9) AÑO 2016

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,100	240	240	N2XSY	375	1,00	240	118,40	118,40	11,84	11,84	
	1,700	120	120	N - Ald	284	1,31	120	19,56	19,56	33,25	33,25	
	0,050	240	120	N2XSY	320	1,17	120	118,40	88,52	5,92	4,43	1,49
	0,050	240	120	N2XSY	320	1,06	120	118,40	88,52	5,92	4,43	1,49
	0,300	120	120	N - Ald	284	1,19	120	19,56	19,56	5,87	5,87	
	0,120	240	120	N2XSY	320	1,06	120	118,40	88,52	14,21	10,62	3,59
	0,050	120	120	N2XSY	320	0,95	120	88,52	88,52	4,43	4,43	
	0,600	120	120	N - Ald	284	1,07	120	19,56	19,56	11,74	11,74	
	0,100	120	120	N2XSY	320	0,95	120	88,52	88,52	8,85	8,85	
	0,100	120	70	N2XSY	240	0,95	70	88,52	79,18	8,85	7,92	0,93
	0,600	120	70	N - Ald	201	1,14	70	19,56	16,46	11,74	9,88	1,86
	0,050	120	70	N2XSY	240	0,95	70	88,52	79,18	4,43	3,96	0,47
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,48	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	1,400	70	70	N - Ald	201	0,47	70	16,46	16,46	23,04	23,04	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,48	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	1,500	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	24,69	24,69	
	0,100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
?.T.)	0,600	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	9,88	9,88	
										207,78	197,95	9,83

ace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Eqiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,01	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,350	70	70	N - Ald	201	0,01	70	16,46	16,46	5,76	5,76	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,01	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,450	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	7,41	7,41	
ALE	0,100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
ackus	0,100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
										40,16	40,16	

ace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,100	50	50	N2XSY	198	0,12	50	77,12	77,12	7,71	7,71	
	0,450	70	70	N - Ald	201	0,12	70	16,46	16,46	7,41	7,41	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,12	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
										18,98	18,98	
								TOTAL 4		266,92	257,08	9,83
								TOTAL TOTAL 2016		771,09 100,00%	735,20 95,34%	35,90 4,66%

CUADRO N° 7.4

ANTA ANITA

RIZACIÓN DE REDES DE ACUERDO AL VNR

1(22.9) AÑO 2020

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.FInal S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
no 1	0.100	240	240	N2XSY	375	0,85	240	118,40	118,40	11,84	11,84	
	0,600	120	120	N2XSY	320	1,00	120	88,52	88,52	53,11	53,11	
	0,255	120	120	N - Ald	284	1,12	120	19,56	19,56	4,99	4,99	
	0.113	120	120	N2XSY	320	1,00	120	88,52	88,52	10,00	10,00	
	0,389	120	120	N - Ald	284	1,12	120	19,56	19,56	7,61	7,61	
	0,070	120	120	N2XSY	320	1,00	120	88,52	88,52	6,20	6,20	
	0,731	120	120	N - Ald	284	1,12	120	19,56	19,56	14,30	14,30	
039)	0.100	120	120	N2XSY	320	1,00	120	88,52	88,52	8,85	8,85	
	0,050	70	70	N2XSY	240	0,86	70	79,18	79,18	3,96	3,96	
	1,600	120	70	N - Ald	201	1,03	70	19,56	16,46	31,30	26,34	4,96
	0,050	70	70	N2XSY	240	0,86	70	79,18	79,18	3,96	3,96	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,62	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	1,300	70	70	N - Ald	201	0,61	70	16,46	16,46	21,40	21,40	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,62	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,47	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	1,100	70	70	N - Ald	201	0,46	70	16,46	16,46	18,11	18,11	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,47	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
T.	0,850	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	13,99	13,99	
										228,89	223,93	4,96

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Flr S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,050	50	50	N2XSSY	198	0,20	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	2,500	70	70	N - Ald	201	0,19	70	16,46	16,46	41,15	41,15	
3 (RT)	0.100	70	70	N - Ald	201	0,19	70	16,46	16,46	1,65	1,65	
										46,65	46,65	

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Fir S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0.050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,950	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	15,64	15,64	
I - 860	0.100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
										27,21	27,21	

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Fir S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,500	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	8,23	8,23	
I - PPM	0.050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
										15,94	15,94	
								TOTAL 1		318,69	313,73	4,96

2(22.9) AÑO 2020

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
May	0,080	240	120	N2XSY	266	1,00	120	118,40	88,52	9,47	7,08	2,39
	0,175	240	50	N2XSY	198	0,64	50	118,40	77,12	20,72	13,50	7,22
	1,178	120	70	N - Ald	201	0,63	70	19,56	16,46	23,04	19,39	3,65
	0,050	120	50	N2XSY	198	0,64	50	88,52	77,12	4,43	3,86	0,57
	0,050	120										
	0,188	120										
	0,855	120										
	0,113	120										
	0,340	120										
	0,107	120										
	0,130	120										
	0,103	120										
	0,103	120										
	0,130	120										
	0,107	120										
	0,340	120										
8)SALE	0,280	120										
) SALE	0,280	120										
	0,250	120										
SALE	0,050	70										
	0,050	70										
T.)	0,300	70										
										57,66	43,82	13,84

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
00		70	70	N2XSY								
		70	70	N - Ald								
		70	70	N - Ald								
		70	70	N2XSY								

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqlv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
		70	70	N2XSY								
		70	70	N2XSY								
R T.)		70	70	N - Ald								
								TOTAL 2		57,66	43,82	13,84

3(22.9) AÑO 2020

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqlv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,100	120	70	N2XSY	199	0,98	70	88,52	79,18	8,85	7,92	0,93
	0,100	70	70	N2XSY	240	0,81	70	79,18	79,18	7,92	7,92	
	0,100	70	50	N2XSY	198	0,58	50	79,18	77,12	7,92	7,71	0,21
	0,600	70	70	N - Ald	201	0,57	70	16,46	16,46	9,88	9,88	
	0,050	70	50	N2XSY	198	0,58	50	79,18	77,12	3,96	3,86	0,10
	0,050	70	50	N2XSY	198	0,17	50	79,18	77,12	3,96	3,86	0,10
	1,600	70	70	N - Ald	201	0,17	70	16,46	16,46	26,34	26,34	
	0,100	70	50	N2XSY	198	0,17	50	79,18	77,12	7,92	7,71	0,21
	0,085	120	50	N2XSY	198		50	88,52	77,12	7,92	6,56	0,97
)	0,500	120	70	N - Ald	201		70	19,56	16,46	9,78	8,23	1,55
	0,815	120										
2	0,115	120										
										94,04	89,97	4,07

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqlv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	1,350	70	70	N -Ald	201		70	16,46	16,46	22,22	22,22	
- 804	0,100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
										33,79	33,79	
								TOTAL 3		127,83	123,76	4,07

4(22.9) AÑO 2020

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño.S/.	Secc.Eqlv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,100	240	240	N2XSY	375	1,00	240	118,40	118,40	11,84	11,84	
	1,700	120	120	N - Ald	284	1,31	120	19,56	19,56	33,25	33,25	
	0,050	240	240	N2XSY	452	0,83	240	118,40	118,40	5,92	5,92	
	0,050	240	240	N2XSY	452	0,75	240	118,40	118,40	5,92	5,92	
	0,300	120	120	N - Ald	284	1,19	120	19,56	19,56	5,87	5,87	
	0,120	240	240	N2XSY	452	0,75	240	118,40	118,40	14,21	14,21	
	0,050	120	120	N2XSY	320	0,95	120	88,52	88,52	4,43	4,43	
	0,600	120	120	N - Ald	284	1,07	120	19,56	19,56	11,74	11,74	
	0,100	120	120	N2XSY	320	0,95	120	88,52	88,52	8,85	8,85	
	0,100	120	70	N2XSY	240	0,95	70	88,52	79,18	8,85	7,92	0,93
	0,600	120	120	N - Ald	284	0,80	120	19,56	19,56	11,74	11,74	
	0,050	120	70	N2XSY	240	0,95	70	88,52	79,18	4,43	3,96	0,47
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,48	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	1,400	70	70	N - Ald	201	0,47	70	16,46	16,46	23,04	23,04	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0.48	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	1,500	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	24,69	24,69	
	0,100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
: T.)	0,600	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	9,88	9,88	
										207,78	206,38	1,40

lace	long.	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Eqlv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,01	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,350	70	70	N - Ald	201	0,01	70	16,46	16,46	5,76	5,76	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0,01	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,050	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	3,86	3,86	
	0,450	70	70	N - Ald	201		70	16,46	16,46	7,41	7,41	
ALE	0,100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
ackus	0,100	50	50	N2XSY	198		50	77,12	77,12	7,71	7,71	
										40,16	40,16	

ace	long.	Secc.Dsño.	Secc. Equiv.	Tipo	I n Equiv.	FU Equiv.	Secc.Final S/.	Secc.Dsño. S/.	Secc.Equiv.	Valor Dsño.	Valor Equiv.	Pérd. S/.
	0,100	50	50	N2XSY	198	0,12	50	77,12	77,12	7,71	7,71	
	0,450	70	70	N - Ald	201	0,12	70	16,46	16,46	7,41	7,41	
	0,050	50	50	N2XSY	198	0.12	50	77,12	77,12	3,86	3,86	
										18,98	18,98	
								TOTAL 4		266,92	265,52	1,40
								TOTAL TOTAL 2020		771,09 100,00%	746,82 96,85%	24,27 3,15%

En el **Cuadro N° 7.5**, se muestra el resumen de lo que acontece en cada alimentador 22,9 kV cada 4 años, durante el período de estudio. Se ha totalizado por alimentador el valor de las redes de acuerdo a las secciones reales de diseño, asimismo el valor de las redes según las secciones equivalentes que reconoce el VNR y la diferencia de ambas valorizaciones. En este cuadro se observa, que lo que no se le reconoce a la concesionaria disminuye cada 4 años, y ello se debe a que las secciones de los conductores de las redes equivalentes cada vez se aproximan más a las del diseño real, dado que al crecer la demanda también crece el factor de utilización, mientras se mantenga invariable la sección de los conductores.

En el **Cuadro N° 7.6**, se muestra como evolucionan cada 4 años las secciones equivalentes en cada tramo de cada enlace troncal y lateral para cada alimentador 22,9 kV y se las puede comparar con las secciones de los conductores obtenidas a base de la demanda final.

Se han elaborado los **Cuadros N° 7.7 y 7.8** y los **Cuadros N° 7.9 y 7.10**, para poder determinar la conveniencia o no, de instalar desde el inicio del estudio la sección definitiva de diseño o instalar conductores de menor sección que vayan incrementándose hasta llegar a la sección definitiva, dentro del período de estudio de 20 años. Para este análisis se han escogido los 2 primeros enlaces del alimentador ST-24 que tienen la combinación cable y línea aérea. En el **Cuadro N° 7.7 y Cuadro N° 7.8** se trata del enlace **ST 24–SE 1978**, en lo que respecta al cable subterráneo la alternativa de secciones equivalentes resulta más económica que la de considerar las secciones definitivas de diseño, en la que se propone un solo cambio de sección de 120 a 240 mm² en el año 2012. Por otro lado, en lo que corresponde a línea, la

CUADRO N° 7.5

RESUMEN DE VALORIZACIÓN DEL VNR CADA 4 AÑOS.

AÑO 2004 (Escenario 2000 - 2005)

	VNR-Diseño	VNR-Equival	Pérdida	
ST-21	199,78	179,14	20,63	Existente
ST-22	189,72	168,19	21,53	Existente
ST-23	17,30	14,79	2,52	Postergado
ST-24	136,14	116,73	19,41	Descarga al ST-15
TOTAL	542,94	478,85	64,09	
%	100,00%	88,20%	11,80%	

AÑO 2008 (Escenario 2006 - 2015)

	VNR-Diseño	VNR-Equival	Pérdida	
ST-21	256,09	236,90	19,19	Continúa normalización
ST-22	57,66	43,82	13,84	Se reduce su radio teórico por Cab. Ings. Toma Backus
ST-23	17,30	14,79	2,52	Postergado
ST-24	186,17	166,48	19,69	Continúa normalización
TOTAL	517,23	461,99	55,23	
%	100,00%	89,32%	10,68%	

AÑO 2012 (Escenario 2006 - 2015)

	VNR-Diseño	VNR-Equival	Pérdida
ST-21	256,09	236,90	19,19
ST-22	57,66	43,82	13,84
ST-23	17,30	14,79	2,52
ST-24	186,17	166,48	19,69
TOTAL	517,23	461,99	55,23
%	100,00%	89,32%	10,68%

AÑO 2016 (Escenario 2016 - 2020)

	VNR-Diseño	VNR-Equival	Pérdida	
ST-21	318,69	310,74	7,95	Con inicio de sobrecarga
ST-22	57,66	43,82	13,84	Con menor radio de acción. Toma Backus
ST-23	127,83	123,55	4,28	Postergado
ST-24	266,92	257,08	9,83	Con inicio de sobrecarga
TOTAL	771,09	735,20	35,90	
%	100,00%	95,34%	4,66%	

AÑO 2020 (Escenario 2016 - 2020)

	VNR-Diseño	VNR-Equival	Pérdida	
ST-21	318,69	313,73	4,96	Con sobrecarga
ST-22	57,66	43,82	13,84	Con menor radio de acción. Toma Backus
ST-23	127,83	123,76	4,07	En servicio. Sin refuerzo para apoyo de Sedapal
ST-24	266,92	265,52	1,40	Con sobrecarga
TOTAL	771,09	746,82	24,27	
%	100,00%	96,85%	3,15%	

Nota:

- Cifras dadas en miles de dólares.

CUADRO N° 7.6

SET SANTA ANITA

EVOLUCIÓN DE LA SECCIÓN EQUIVALENTE CADA 4 AÑOS, RESPECTO DE LA SECCIÓN DE DISEÑO.

ST - 21(22.9)

Enlace	Long.	Tipo	Secc.Dsño. (AÑO 2004)	Secc.Equiv. (AÑO 2004)	Secc.Equiv. (AÑO 2008)	Secc.Equiv. (AÑO 2012)	Secc. Dsño. (AÑO 2016)	Secc. Equiv. (AÑO 2016)	Secc. Equiv. (AÑO 2020)
ST 21 - n1	0,100	N2XSY	120	50	70	70	240	120	240
	0,600	N2XSY	120				120	120	120
n1 - n2	0,255	N - Ald	120	70	70	70	120	120	120
n2 - n3	0,113	N2XSY	120	50	50	50	120	120	120
n3 - n4	0,389	N - Ald	120	70	70	70	120	120	120
n4 - n5	0,070	N2XSY	120	50	50	50	120	120	120
n5 - n6	0,731	N - Ald	120	70	70	70	120	120	120
n6 - 1375(1039)	0,100	N2XSY	120	50	50	50	120	120	120
1375 - n7	0,050	N2XSY	70	50	50	50	70	70	70
n7 - n8	1,600	N - Ald	120	70	70	70	120	70	70
n8 - 812	0,050	N2XSY	70	50	50	50	70	70	70
812 - n9	0,050	N2XSY	50		50	50	50	50	50
n9 - n10	1,300	N - Ald	70		70	70	70	70	70
n10 - 1761	0,050	N2XSY	50		50	50	50	50	50
1761 - n11	0,050	N2XSY	50				50	50	50
n11 - n12	1,100	N - Ald	70				70	70	70
n12 - 1172	0,050	N2XSY	50				50	50	50
1172 - n13	0,050	N2XSY	50				50	50	50
n13 - Lim RT	0,850	N - Ald	70				70	70	70
	7,558								

Enlace	Long.	Tipo	Secc.Dsño. (AÑO 2004)	Secc.Equiv. (AÑO 2004)	Secc.Equiv. (AÑO 2008)	Secc.Equiv. (AÑO 2012)	Secc. Dsño. (AÑO 2016)	Secc. Equiv. (AÑO 2016)	Secc. Equiv. (AÑO 2020)
1039 - n18	0,050	N2XSSY	50	50	50	50	50	50	50
n18 - n19	2,500	N - Ald	70	70	70	70	70	70	70
n19 > HP - 6(RT)	0,100	N - Ald	70	70	70	70	70	70	70
	2,650								

Enlace	Long.	Tipo	Secc.Dsño. (AÑO 2004)	Secc.Equiv. (AÑO 2004)	Secc.Equiv. (AÑO 2008)	Secc.Equiv. (AÑO 2012)	Secc. Dsño. (AÑO 2016)	Secc. Equiv. (AÑO 2016)	Secc. Equiv. (AÑO 2020)
1761 - n14	0,050	N2XSY	50	50	50	50	50	50	50
n14 - n15	0,950	N - Ald	70	70	70	70	70	70	70
n15 > ST 24 - 860	0,100	N2XSY	50	50	50	50	50	50	50
	1,100								

Enlace	Long.	Tipo	Secc.Dsño. (AÑO 2004)	Secc.Equiv. (AÑO 2004)	Secc.Equiv. (AÑO 2008)	Secc.Equiv. (AÑO 2012)	Secc. Dsño. (AÑO 2016)	Secc. Equiv. (AÑO 2016)	Secc. Equiv. (AÑO 2020)
1172 - n16	0,050	N2XSY	50	50	50	50	50	50	50
n16 - n17	0,500	N - Ald	70	70	70	70	70	70	70
n17 > ST 24 - PPM	0,050	N2XSY	50	50	50	50	50	50	50
	0,600								

ST - 22(22.9)

Enlace	Long.	Tipo	Secc.Dsño. (AÑO 2004)	Secc.Equiv. (AÑO 2004)	Secc.Equiv. (AÑO 2008)	Secc.Equiv. (AÑO 2012)	Secc. Dsño. (AÑO 2016)	Secc. Equiv. (AÑO 2016)	Secc. Equiv. (AÑO 2020)
ST 22 - M. May	0,080	N2XSY	240	120	120	120	240	120	120
M. May - n1	0,175	N2XSY	240	70	50	50	240	50	50
n1 - n2	1,178	N - Ald	120	120	70	70	120	70	70
n2 - Backus	0,050	N2XSY	120	70	50	50	120	50	50
Backus - n3	0,050	N2XSY	120	70			120		
n3 - n4	0,188	N2XSY	120	70			120		
n4 - n5	0,855	N - Ald	120	120			120		
n5 - n6	0,113	N2XSY	120	70			120		
n6 - n7	0,340	N - Ald	120	120			120		
n7 - n8	0,107	N2XSY	120	70			120		
n8 - n9	0,130	N - Ald	120	120			120		
n9 - "Univer"	0,103	N2XSY	120	70			120		
Univer - n10	0,103	N2XSY	120	50			120		
n10 - n11	0,130	N - Ald	120	70			120		
n11 - n12	0,107	N2XSY	120	50			120		
n12 - n13	0,340	N - Ald	120	70			120		
n13 - t1(1188)	0,280	N - Ald	120	70			120		
t1 - t2(1894)	0,280	N - Ald	120	70			120		
t2 - n14	0,250	N - Ald	120	70			120		
n14 - 1725	0,050	N2XSY	70	50			70		
1725 - n15	0,050	N2XSY	70	50			70		
n15 - n16(R.T.)	0,300	N - Ald	70	70			70		
	5,179								

Enlace	Long.	Tipo	Secc.Dsño. (AÑO 2004)	Secc.Equiv. (AÑO 2004)	Secc.Equiv. (AÑO 2008)	Secc.Equiv. (AÑO 2012)	Secc. Dsño. (AÑO 2016)	Secc. Equiv. (AÑO 2016)	Secc. Equiv. (AÑO 2020)
Backus - 1800		N2XSY	70	50	50	50	70	50	50
1800 - n17		N - Ald	70	70	70	70	70	70	70

Enlace	Long.	Tipo	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Secc.Equiv.	Secc.Equiv.	Secc. Dsño.	Secc. Equiv.	Secc. Equiv.
n17 - n18		N - Ald	70	70	70	70	70	70	70
n18 - **852**		N2XSY	70	50	50	50	70	50	50
852 - **804**		N2XSY	70	50	50	50	70	50	50
804 - n19		N2XSY	70	50	50	50	70	50	50
n19 - n22 **(R.T.)**		N - Ald	70	70	70	70	70	70	70

ST - 23(22.9)

AÑO 2004 AÑO 2004 AÑO 2008 AÑO 2012 AÑO 2016 AÑO 2016 AÑO 2020

Enlace	Long.	Tipo	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Secc.Equiv.	Secc.Equiv.	Secc. Dsño.	Secc. Equiv.	Secc. Equiv.
ST 23 - n1	0,100	N2XSY	120				120	70	70
n1 - **1551**	0,100	N2XSY	70				70	50	70
1551 - n2	0,100	N2XSY	70				70	50	30
n2 - n3	0,600	N - Ald	70				70	70	70
n3 - **Nueva**	0,050	N2XSY	70				70	50	50
Nueva - n4	0,050	N2XSY	70				70	50	50
n4 - n5	1,600	N - Ald	70				70	70	70
n5 - **1869**	0,100	N2XSY	70				70	50	30
1869 - n6	0,085	N2XSY	120	50	50	50	120	50	50
n6 - n7**(R.T.)**	0,500	N - Ald	120	70	70	70	120	70	70
n7 - n8	0,815		120				120	120	
n8 - **A5/1872**	0,115		120				120	120	
Sedapal			120						
	3,285								

Enlace	Long.	Tipo	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Secc.Equiv.	Secc.Equiv.	Secc. Dsño.	Secc. Equiv.	Secc. Equiv.
Nueva - n9	0,050	N2XSY	50	50	50	50	50	50	50
n9 - n10	1,350	N - Ald	70	70	70	70	70	70	70
n10 > ST 22 - **804**	0,100	N2XSY	50	50	50	50	50	50	50
	1,500								

ST - 24(22.9)

AÑO 2004 AÑO 2004 AÑO 2008 AÑO 2012 AÑO 2016 AÑO 2016 AÑO 2020

Enlace	Long.	Tipo	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Secc.Equiv.	Secc.Equiv.	Secc. Dsño.	Secc. Equiv.	Secc. Equiv.
ST 24 - n1	0,100	N2XSY	240	50	120	120	240	240	240
n1 - n2	1,700	N - Ald	120	70	120	120	120	120	120
n2 - **1978**	0,050	N2XSY	240	50	70	70	240	120	240
1978 - n3	0,050	N2XSY	240	50	70	70	240	120	240
n3 - n4	0,300	N - Ald	120	70	70	70	120	120	240
n4 - **866**	0,120	N2XSY	240	50	70	70	240	120	240
866 - n5	0,050	N2XSY	120		50	50	120	120	120
n5 - n6	0,600	N - Ald	120		70	70	120	120	120
n6 - **860**	0,100	N2XSY	120		50	50	120	120	120
860 - n7	0,100	N2XSY	120		50	50	120	70	70
n7 - n8	0,600	N - Ald	120		70	70	120	70	120
n8 - **1998**	0,050	N2XSY	120		50	50	120	70	70
1998 - n9	0,050	N2XSY	50				50	50	50
n9 - n10	1,400	N - Ald	70				70	70	70
n10 - **2000**	0,050	N2XSY	50				50	50	50
2000 - n11	0,050	N2XSY	50				50	50	50
n11 - n12	1,500	N - Ald	70				70	70	70
n12 - **PPM**	0,100	N2XSY	50				50	50	50
PPM - n13	0,050	N2XSY	50				50	50	50
n13 - n14 **(R.T.)**	0,600	N - Ald	70				70	70	70
	7,620								

Enlace	Long.	Tipo	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Secc.Equiv.	Secc.Equiv.	Secc. Dsño.	Secc. Equiv.	Secc. Equiv.
866 - n15	0,050	N2XSY	50	50	50	50	50	50	50
n15 - n16	0,350	N - Ald	70	70	70	70	70	70	70
n16 - **1764**	0,050	N2XSY	50	50	50	50	50	50	50
1764 - n17	0,050	N2XSY	50	50	50	50	50	50	50
n17 - n18	0,450	N - Ald	70	70	70	70	70	70	70
n18 - **256**	0,100	N2XSY	50	50	50	50	50	50	50
256 > SE **Backus**	0,100	N2XSY	50	50	50	50	50	50	50
	1,150								

Enlace	Long.	Tipo	Secc.Dsño.	Secc.Equiv.	Secc.Equiv.	Secc.Equiv.	Secc. Dsño.	Secc. Equiv.	Secc. Equiv.
866 - n19	0,100	N2XSY	50	50	50	50	50	50	50
n19 - n20	0,450	N - Ald	70	70	70	70	70	70	70
n20 - **1999**	0,050	N2XSY	50	50	50	50	50	50	50
	0,600								

OPTIMIZACIÓN DE CONDUCTOR SEGÚN CRITERIOS DEL VNR.

ALTERNATIVA: DISEÑO REAL.

Año 2004

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit (S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Conductor Equival. VNR	0,150	50	N2XSY	77,12	11,57
Pérdida					6,19

Año 2008

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Conductor Equival. VNR	0,150	120	N2XSY	88,52	13,28
Pérdida					4,48

Año 2012

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Conductor Equival. VNR	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Pérdida					0,00

Año 2016

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Conductor Equival. VNR	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Pérdida					0,00

Año 2020

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Conductor Equival. VNR	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Pérdida					0,00

Valor actual de pérdidas	
Valor actual año 04	S/3,19
Valor actual año 08	S/1,19
Valor actual año12	S/0,00
Valor actual año16	S/0,00
Valor actual año20	S/0,00
Año cero	S/4,39
Inversión inicial	S/17,76
Inversión adicional actualizada	0
Total egresos	S/22,15
Pérdida activo fijo	
Costo de retiro	
Total egresos	S/22,15

	N2XSY	N-Ald	TOTAL
Inversión de diseño	S/22,15	S/35,97	S/58,12
Inversión equinalente VNR	S/17,98	S/43,32	S/61,29
Diferencia a valor actual	S/4,17	S/-7,35	S/-3,18

OPTIMIZACIÓN DE CONDUCTOR SEGÚN CRITERIOS DEL VNR.

ALTENATIVA: DISEÑO CON EQUIPAMIENTO PROGRESIVO.

Año 2004

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,150	120	N2XSY	88,52	13,28
Conductor Equival. VNR	0,150	50	N2XSY	77,12	11,57
Pérdida					1,71

Año 2008

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,150	120	N2XSY	88,52	13,28
Conductor Equival. VNR	0,150	120	N2XSY	88,52	13,28
Pérdida					0,00

Año 2012

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Conductor Equival. VNR	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Pérdida					0,00

Año 2016

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Conductor Equival. VNR	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Pérdida					0,00

Año 2020

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Conductor Equival. VNR	0,150	240	N2XSY	118,40	17,76
Pérdida					0,00

Valor actual de pérdidas	
Valor actual año 04	S/0,88
Valor actual año 08	S/0,00
Valor actual año12	S/0,00
Valor actual año16	S/0,00
Valor actual año20	S/0,00
Año cero	S/0,88
Inversión inicial	S/13,28
Inversión adicional actualizada	S/2,44
Sub total egresos	S/16,60
Pérdida activo fijo	S/1,20
Costo de retiro	S/0,18
Total egresos	S/17,98

Pérdida de activo fijo	
Factor	0,38
12	4,55
V.Resid	8,73
MO(10%	1,33

CUADRO: N° 7.8

ENLACE 22.9 KV: ST 24 - 1978 DEL ST-24, TRAMO LINEA AA

OPTIMIZACIÓN DE CONDUCTOR SEGÚN CRITERIOS DEL VNR.

ALTERNATIVA: DISEÑO REAL.

Año 2004

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit (S/.)	Total (S/)
Conductor de diseño final.	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Conductor Equival. VNR	1,700	70	N-Ald	16,46	27,98
Pérdida					5,27

Año 2008

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Conductor Equival. VNR	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Pérdida					0,00

Año 2012

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Conductor Equival. VNR	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Pérdida					0,00

Año 2016

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Conductor Equival. VNR	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Pérdida					0,00

Año 2020

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Conductor Equival. VNR	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Pérdida					0,00

Valor actual de pérdidas	
Valor actual año 04	S/2,72
Valor actual año 08	S/0,00
Valor actual año12	S/0,00
Valor actual año16	S/0,00
Valor actual año20	S/0,00
Año cero	S/2,72
Inversión inicial	S/33,25
Inversión adicional actualizada	
Sub total egresos	S/35,97
Pérdida activo fijo	
Costo de retiro	
Total egresos	S/35,97

Inversión de diseño	S/35,97
Inversion equinalente VNR	S/43,32
	S/-7,35

OPTIMIZACIÓN DE CONDUCTOR SEGÚN CRITERIOS DEL VNR.

ALTENATIVA: DISEÑO CON EQUIPAMIENTO PROGRESIVO.

Año 2004

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	1,700	70	N-Ald	16,46	27,98
Conductor Equival. VNR	1,700	70	N-Ald	16,46	27,98
Pérdida					0,00

Año 2008

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Conductor Equival. VNR	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Pérdida					0,00

Año 2012

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Conductor Equival. VNR	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Pérdida					0,00

Año 2016

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Conductor Equival. VNR	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Pérdida					0,00

Año 2020

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Conductor Equival. VNR	1,700	120	N-Ald	19,56	33,25
Pérdida					0,00

Valor actual de pérdidas	
Valor actual año 04	S/0,00
Valor actual año 08	S/0,00
Valor actual año12	S/0,00
Valor actual año16	S/0,00
Valor actual año20	S/0,00
Año cero	S/0,00
Inversión inicial	S/27,98
Inversión adicional actualizada	S/8,85
Sub total egresos	S/36,83
Pérdida activo fijo	S/5,74
Costo de retiro	S/0,74
Total egresos	S/43,32

Pérdida de activo fijo	
Factor	0,80
8	6,40
V.Resid	21,59
MO(10%	2,80

CUADRO. N° 7.9 ENLACE 22.9 KV. 1979 - 000 DEL C.T. 24, TRAMO CABLE AEREO

OPTIMIZACIÓN DE CONDUCTOR SEGÚN CRITERIOS DEL VNR.

ALTERNATIVA: DISEÑO REAL.

Año 2004

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Conductor Equival. VNR	0,170	50	N2XSY	77,12	13,11
Pérdida					7,02

Año 2008

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Conductor Equival. VNR	0,170	120	N2XSY	88,52	15,05
Pérdida					5,08

Año 2012

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Conductor Equival. VNR	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Pérdida					0,00

Año 2016

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Conductor Equival. VNR	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Pérdida					0,00

Año 2020

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Conductor Equival. VNR	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Pérdida					0,00

Valor actual de pérdidas	
Valor actual año 04	S/3,62
Valor actual año 08	S/1,35
Valor actual año12	S/0,00
Valor actual año16	S/0,00
Valor actual año20	S/0,00
Año cero	S/4,97
Inversión inicial	S/20,13
Inversión adicional actualizada	0
Total egresos	S/25,10
Pérdida activo fijo	
Costo de retiro	
Total egresos	S/25,10

	N2XSY	N-Ald	TOTAL
Inversión de diseño	S/25,10	S/6,72	S/31,82
Inversión equinalente VNR	S/20,37	S/5,58	S/25,95
Diferencia a valor actual	S/4,73	S/1,14	S/5,87

OPTIMIZACIÓN DE CONDUCTOR SEGÚN CRITERIOS DEL VNR.

ALTENATIVA: DISEÑO CON EQUIPAMIENTO PROGRESIVO.

Año 2004

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,170	120	N2XSY	88,52	15,05
Conductor Equival. VNR	0,170	50	N2XSY	77,12	13,11
Pérdida					1,94

Año 2008

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,170	120	N2XSY	88,52	15,05
Conductor Equival. VNR	0,170	120	N2XSY	88,52	15,05
Pérdida					0,00

Año 2012

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Conductor Equival. VNR	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Pérdida					0,00

Año 2016

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Conductor Equival. VNR	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Pérdida					0,00

Año 2020

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Conductor Equival. VNR	0,170	240	N2XSY	118,40	20,13
Pérdida					0,00

Valor actual de pérdidas	
Valor actual año 04	S/1,00
Valor actual año 08	S/0,00
Valor actual año12	S/0,00
Valor actual año16	S/0,00
Valor actual año20	S/0,00
Año cero	S/1,00
Inversión inicial	S/15,05
Inversión adicional actualizada	S/2,76
Sub total egresos	S/18,81
Pérdida activo fijo	S/1,36
Costo de retiro	S/0,21
Total egresos	S/20,37

Pérdida de activo fijo	
Factor	0,43
12	5,16
V.Resid	9,89
MO(10%	1,50

OPTIMIZACIÓN DE CONDUCTOR SEGÚN CRITERIOS DEL VNR.

ALTERNATIVA: DISEÑO REAL.

Año 2004

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,300	120	N-Ald	19,56	5,87
Conductor Equival. VNR	0,300	70	N-Ald	16,46	4,94
Pérdida					0,93

Año 2008

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,300	120	N-Ald	19,56	5,87
Conductor Equival. VNR	0,300	70	N-Ald	16,46	4,94
Pérdida					0,93

Año 2012

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,300	120	N-Ald	19,56	5,87
Conductor Equival. VNR	0,300	70	N-Ald	16,46	4,94
Pérdida					0,93

Año 2016

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,300	120	N-Ald	19,56	5,87
Conductor Equival. VNR	0,300	120	N-Ald	19,56	5,87
Pérdida					0,00

Año 2020

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,300	120	N-Ald	19,56	5,87
Conductor Equival. VNR	0,300	120	N-Ald	19,56	5,87
Pérdida					0,00

Valor actual de pérdidas	
Valor actual año 04	S/0,48
Valor actual año 08	S/0,25
Valor actual año12	S/0,13
Valor actual año16	S/0,00
Valor actual año20	S/0,00
Año cero	S/0,85
Inversión inicial	S/5,87
Inversión adicional actualizada	
Sub total egresos	S/6,72
Pérdida activo fijo	
Costo de retiro	
Total egresos	S/6,72

Inversión de diseño	S/6,72
Inversión equinalente VNR	S/5,58
	S/1,14

OPTIMIZACIÓN DE CONDUCTOR SEGÚN CRITERIOS DEL VNR.

ALTENATIVA: DISEÑO CON EQUIPAMIENTO PROGRESIVO.

Año 2004

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,300	70	N-Ald	16,46	4,94
Conductor Equival. VNR	0,300	70	N-Ald	16,46	4,94
Pérdida					0,00

Año 2008

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,300	70	N-Ald	16,46	4,94
Conductor Equival. VNR	0,300	70	N-Ald	16,46	4,94
Pérdida					0,00

Año 2012

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,300	70	N-Ald	16,46	4,94
Conductor Equival. VNR	0,300	70	N-Ald	16,46	4,94
Pérdida					0,00

Año 2016

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,300	120	N-Ald	19,56	5,87
Conductor Equival. VNR	0,300	120	N-Ald	19,56	5,87
Pérdida					0,00

Año 2020

	Long (Km)	Sección	Tipo	C. Unit.(S/.)	Total (S/.)
Conductor de diseño final.	0,300	120	N-Ald	19,56	5,87
Conductor Equival. VNR	0,300	120	N-Ald	19,56	5,87
Pérdida					0,00

Valor actual de pérdidas	
Valor actual año 04	S/0,00
Valor actual año 08	S/0,00
Valor actual año12	S/0,00
Valor actual año16	S/0,00
Valor actual año20	S/0,00
Año cero	S/0,00
Inversión inicial	S/4,94
Inversión adicional actualizada	S/0,42
Sub total egresos	S/5,35
Pérdida activo fijo	S/0,19
Costo de retiro	S/0,03
Total egresos	S/5,58

Pérdida de activo fijo	
Factor	0,14
16	2,26
V.Resid	2,68
MO(10%	0,49

alternativa de secciones equivalentes no resulta más conveniente, se observa que el cambio a sección definitiva de 70 a 120 mm² se produce en el año 2008. En el **Cuadro N° 7.9 y Cuadro N° 7.10**, se trata del segundo enlace **SE 1978 – SE 866**, en lo que corresponde a la parte de cable, la alternativa de secciones equivalentes es más conveniente y el cambio de sección se produce a partir del año 2012. Por otro lado, en lo que concierne a red aérea, la alternativa de secciones equivalentes también es más conveniente y el cambio se produce a partir del año 2016. Pero, los niveles de ahorro o de pérdida son del orden de los 5000 dólares a lo más y en realidad no se justifica por ser porcentualmente bajo con relación a los órdenes de inversiones totales, en este caso, es 5% y 18% en el primer y segundo enlace respectivamente. Este análisis muestral, permite afirmar que la influencia del VNR no es excesivamente gravitante y que es prácticamente factible diseñar los conductores, desde el inicio, con las secciones a base de la demanda final.

Se ha elaborado, además, el **Cuadro N° 7.11,** con el diseño de los transformadores elevadores-reductores, en función de la demanda que atiende, que operarán en cada subestación y/o PPM. En este cuadro se muestra la comparación entre el costo del elevador correspondiente versus el costo de transformar el 100% de las redes y subestaciones ligadas a la subestación y/o PPM en estudio.

Este cuadro nos permite tener un indicador, al iniciar o finalizar cada escenario, sobre la conveniencia de efectuar o no dicha transformación a 22,9 kV. Si al inicio del escenario se encuentra que resulta más económico hacer la transformación de redes y equipos se optará por esta decisión, de lo contrario se instalará el transformador elevador-reductor. Si al final del escenario o próximo a iniciarse el siguiente,

CUADRO N° 7.11

DISEÑO DEL ELEVADOR-REDUCTOR POR DEMANDA, MEDIANTE EVOLUCIÓN DE CARGA POR SUBESTACIÓN.

				1° escenario 2000 - 2005					2° escenario 2006 - 2015					3° escenario 2016 - 2020					
Alimentador	Subestación	VAN conversión redes	VAN elevador-reductor	Inversión $ USA 10 a 22.9 Kv	Capacidad elevador (Mva)	Costo del elevador $ USA	2000	2005	Inversión $ USA 10 a 22.9 Kv	Capacidad elevador (Mva) Adic	Costo del elevador $ USA	2006	2015	Inversión $ USA 10 a 22.9 Kv	Capacidad elevador (Mva) Adic	Costo del elevador $ USA	2016	2020	Total
ST-21	1039	326.236	72.336	326.236	3	59.000	2,51	2,84		+3 = 6	36.000	2,91	3,80		6 - Exist.		3,92	4,44	326.236
	812	231.612	61.548	231.612	3	59.000	1,88	2,13		3 - Exist.		2,18	2,85		+3 = 6	36.000	2,93	3,32	231.612
	1761	28.863	21.855						77.917	3	59.000	0,68	0,97		3 - Exist.		1,01	1,18	77.917
	1172	14.824	6.724											209.454	3 + 3	95.000	3,15	3,68	209.454
		601.535	162.463	557.848		118.000			77.917		95.000			209.454		131.000			845.219
ST-22	1894	30.900	59.000	30.900	3	59.000	0,49	0,58											30.900
	1725	184.867	59.000	184.867	3	59.000	1,95	2,06											184.867
		215.767	118.000	215.767		118.000													215.767
ST-23	1551	42.631	6.724											602.338	3 + 3	95.000	2,71	3,16	602.338
	SE nueva	31.335	6.724											442.729	3 + 3	95.000	2,75	3,21	442.729
	1869	8.722	4.176											123.227	3	59.000	1,17	1,36	123.227
		82.688	17.623											1.168.294		249.000			1.168.294
ST-24	1978	100.788	59.000	100.788	3	59.000	1,315	1,322		3 - Exist.		1,324	1,340		3 - Exist.		1,344	1,354	100.788
	866	95.030	59.000	95.030	3	59.000	0,27	0,28		3 - Exist.		0,28	0,32		3 - Exist.		0,33	0,35	95.030
	860	94.556	21.855						255.258	3	59.000	1,76	2,49		3 - Exist.		2,59	3,02	255.258
	1998	95.482	35.191						257.760	3 + 3	95.000	3,09	4,37		6 - Exist.		4,55	5,31	257.760
	2000	32.097	6.724											453.500	3 + 3	95.000	3,22	3,74	453.500
	1764	25.700	59.000	25.700	3	59.000	0,095	0,099				0,10	0,11				0,11	0,12	25.700
	256	47.510	59.000	47.510	3	59.000	0,71	0,76											47.510
	1999	172.416	59.000	172.416	3	59.000	0,45	0,52				0,59	0,78				0,81	0,92	172.416
		663.579	358.770	441.444		295.000			513.018		154.000			453.500		95.000			1.407.962
TOTAL $		1.563.569	656.856	1.215.059		531.000			590.935		249.000			1.831.248		475.000			3.637.242

Inversión total en redes (Valor actual)	1.563.569
Inversión total en elevadores (Valor actual)	656.856
Relación porcentual	42,01%

DESCRIPCIÓN	Miles $ USA
Inversión en redes troncales, como si todo se hiciera en el año 2000:	683
Inversión en subestaciones y redes de laterales, como si todo se hiciera en el año 2000:	3.637
INVERSION TOTAL COMO SI TODO SE HICIERA EN EL 2000 ($ DOLARES USA):	4.320

resultara más conveniente hacer la conversión, se procederá a retirar el transformador elevador-reductor de dicho lugar para ser instalado en otra subestación próxima a entrar en servicio.

En este estudio, se valoriza los requerimientos para la conversión de redes y equipos, así como de transformadores elevadores-reductores en cada subestación o PPM y se dejará a criterio de Luz del Sur la decisión de efectuar una u otra alternativa, excepto que sea muy evidente la ocurrencia de uno u otro caso, por cuanto esta decisión está ligada a otros indicadores que no se manejan en este trabajo.

En conclusión, las nuevas redes de 22,9 kV, desde el punto de vista técnico y económico han sido correctamente diseñadas.

El **cuadro N° 7.12** se ha elaborado como resumen de las metrados y valorizaciones en las redes de la S.E.T Santa Anita en cada uno de los escenarios desarrollados en el estudio. Con un costo final de implementacion de MUS$ 682,93 dólares.

El **cuadro N° 7.13** se ha elaborado con la finalidad de hacer una evaluación de las subestaciones con relación a su demanda para compararlo con lo indicado el VNR y hacer una deducción a su equivalencia de no estar por encima de FU de 0,75 y de 480 KVA si es subestacion convencional, tal como manifiesta el VNR.

CUADRO N° 7.12: METRADO Y VALORIZACIÓN DE REDES - SET SANTA ANITA

METRADO Y EVALUACIÓN DE CARGA POR ALIMENTADOR DEL AÑO 2000 AL 2005

	Cable N2XSY 22.9 Kv				Linea Ald. 22.9 kV		Año	Año =	2005	
22.9 kV	240	120	70	50	120	70	P/S	22.9 kV	Amperios	Mva
ST-21			0,100	0,050	1,600	2,600	2.000	ST-21	125,52	4,97
ST-22		0,633	0,100		1,750	0,300	2.000	ST-22	270,04	10,70
ST-23							2.016	ST-23		
ST-24	0,320			0,450	2,000	0,800	2.000	ST-24	75,17	2,98
Enlac.Adicional							<- Ingr. S.E tronc.	Suma	470,73	18,65
Km.	0,320	0,633	0,200	0,500	5,350	3,700	<- En kilómetros	FU - SET		0,62
Costo por Km	118,40	88,52	79,18	77,12	19,56	16,46	TOTAL $ USA			
Total $ USA	37,89	56,03	15,84	38,56	104,65	60,90	313,87			

METRADO Y EVALUACIÓN DE CARGA POR ALIMENTADOR DEL AÑO 2006 AL 2015

	Cable N2XSY 22.9 Kv				Linea Ald. 22.9 kV		Año	Año =	2015	
22.9 kV	240	120	70	50	120	70	P/S	22.9 kV	Amperios	Mva
ST-21				0,250		2,250	2.000	ST-21	191,99	7,61
ST-22							2.000	ST-22	266,34	10,55
ST-23							2.016	ST-23		
ST-24		0,300			1,200		2.000	ST-24	237,47	9,41
Enlac.Adicional							<- Ingr. S.E tronc.	Suma	695,80	27,57
Km.		0,300		0,250	1,200	2,250	<- En kilómetros	FU - SET		0,92
Costo por Km	118,40	88,52	79,18	77,12	19,56	16,46	TOTAL $ USA			
Total $ USA		26,56		19,28	23,47	37,04	106,34			

METRADO Y EVALUACIÓN DE CARGA POR ALIMENTADOR DEL AÑO 2016 AL 2020

	Cable N2XSY 22.9 Kv				Linea Ald. 22.9 kV		Año	Año =	2020	
22.9 kV	240	120	70	50	120	70	P/S	22.9 kV	Amperios	Mva
ST-21	0,100			0,250		2,450	2.000	ST-21	318,41	12,61
ST-22							2.000	ST-22	266,34	10,55
ST-23		0,100	0,400	0,150		3,550	2.016	ST-23	194,82	7,72
ST-24				0,300		3,500	2.000	ST-24	373,45	14,80
Enlac.Adicional							<- Ingr. S.E tronc.	Suma	1.153,02	45,68
Km.	0,100	0,100	0,400	0,700		9,500	<- En kilómetros	FU - SET		1,52
Costo por Km	118,40	88,52	79,18	77,12	19,56	16,46	TOTAL $ USA			
Total $ USA	11,84	8,85	31,67	53,98		156,37	262,72			

RESUMEN DE METRADO Y EVALUACIÓN DE CARGA POR ESCENARIO.

ESCENARIO	Cable N2XSY 22.9 Kv				Linea Ald. 22.9 kV		COMPORTAMIENTO ELÉCTRICO			
	240	120	70	50	120	70	Año	Amperios	Mva	FU SET
2000 - 2005	0,320	0,633	0,200	0,500	5,350	3,700	2005	470,73	18,65	0,62
2006 - 2015		0,300		0,250	1,200	2,250	2015	695,80	27,57	0,92
2016 - 2020	0,100	0,100	0,400	0,700		9,500	2020	1.153,02	45,68	1,52
Enlac.Adicional							TOTAL Km			
Km.	0,420	1,033	0,600	1,450	6,550	15,450	25,50			
Costo por Km	118,40	88,52	79,18	77,12	19,56	16,46	TOTAL Miles $ USA			
Costo nominal	49,73	91,44	47,51	111,82	128,12	254,31	682,93			

CUADRO N° 7.13: EVALUACIÓN DE CADA SUBESTACIÓN DE ACUERDO AL VNR, DEDUCCIÓN DE EQUIVALENCIAS.

Aliment.	Subestación	Condición		P.I.	MD BT	2004	2008	2012	2016	2020	2000					2004					2008					2012					2016					2020				
		Exist.	Proy.	KVA	Kw	1,16	1,34	1,56	1,82	2,13	PPM	Conv.	SCP	SAB	SAM	PPM	Conv.	SCP	SAB	SAM	PPM	Conv.	SCP	SAB	SAM	PPM	Conv.	SCP	SAB	SAM	PPM	Conv.	SCP	SAB	SAM	PPM	Conv.	SCP	SAB	SAM
ST-21	**1039**	Si		250	131	151	175	204	238	278	Si			160		Si			160		Si			160		Si			250		Si		250			Si		250		
	812	Si		200	138	160	184	215	251	293	Si			160		Si			160		Si			160		Si			250		Si		250			Si		250		
	1761	Si		100	76	88	102	119	139	162	Si			100		Si			100		Si			100		Si			100		Si			160		Si			160	
	1172	Si		250	221	257	296	345	403	471	Si			250		Si		250			Si		250			Si		400			Si		400			Si		400		
	PPM		Si								Si					Si					Si					Si					Si					Si				
ST-22	**M. Mayor**		Si								Si					Si					Si					Si					Si					Si				
	C. Backus		Si								Si					Si					Si					Si					Si					Si				
	Estadio U		Si								Si					Si					Si					Si					Si					Si				
	1188	Si		100	81	94	108	126	147	172	Si			100		Si			100		Si			100		Si			160		Si			160		Si			160	
	1894	Si		100	101	117	135	158	184	215	Si			100		Si			100		Si			160		Si			160		Si			160		Si			250	
	1725	Si		400	137	159	184	214	250	292	Si			160		Si			160		Si			160		Si			250		Si		250			Si		250		
	1800	Si		50	30	35	40	47	55	64	Si				25	Si				25	Si			50		Si			50		Si			50		Si			50	
	852	Si		50	11	12	14	17	20	23	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25
	804	Si		160	16	19	22	25	30	35	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25
ST-23	**1551**	Si		100	67	77	89	104	121	141	Si			50		Si			100		Si			100		Si			100		Si			160		Si			160	
	SE nueva		Si								Si					Si					Si					Si					Si					Si				
	1869	Si		275	275	319	368	429	501	585	Si		250			Si		400			Si		400			Si		400				640					640			
ST-24	**1978**	Si		50	17	19	22	26	30	36	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25
	866	Si		200	65	75	86	101	118	137	Si			50		Si			50		Si			100		Si			100		Si			100		Si			160	
	860	Si		100	38	44	51	60	70	81	Si			50		Si			50		Si			50		Si			50		Si			50		Si			100	
	1999	Si		50	36	42	48	56	65	76	Si				25	Si			50		Si			50		Si			50		Si			50		Si			100	
	2000	Si		275	107	124	143	167	195	228	Si			100		Si			160		Si			160		Si			160		Si			250		Si		250		
	1764	Si		50	9	11	12	14	17	19	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25
	256	Si		50	13	15	18	21	24	28	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25	Si				25
	1999	Si		160	142	165	190	222	259	302	Si			100		Si			160		Si			250		Si			250		Si		250			Si		400		
	PPM		Si								Si					Si					Si					Si					Si					Si				
TOTAL		20	6																																				

NOTA:
- Sólo la SE 1869 alcanzará a ser reconocida como subestación convencional a partir del 2016.

CONCLUSIONES

1. La implementación de la red de 22,9 kV se ha desarrollado con el criterio de ganancia en potencia y no de distancia, como consecuencia de estar confinado al radio teórico de 10 kV y no de 22,9 kV.
2. La puesta en servicio a partir del año 2006 de la Cabina Ingenieros y su posterior conversión a una S.E.T del mismo nombre, modifica y reduce el radio teórico de la S.E.T Santa Anita. Se ha demostrado mediante el análisis global de carga dentro del radio teórico que la capacidad destinada en la S.E.T Santa Anita no es suficiente para afrontar el desarrollo de cargas concentradas que se producen hacia la frontera con la S.E.T Puente.
3. En el **desarrollo topológico** se ha considerado las condiciones geográficas como son la presencia de los cerros y del río Rímac; el Plan Maestro de Desarrollo Vial para identificar las vías expresas, las vías troncales y las vías adecuadas por donde pasar las redes de 22,9 kV; la ubicación física de los clientes libres y de los

clientes regulados de mayor demanda por tener una incidencia directa en la conformación y diseño de las redes; la existencia de las redes iniciales de 22,9 kV sobre las cuales debe basarse la solución definitiva. Además, mediante la optimización de la ponderación de los 3 conceptos básicos empleados, como son la concepción de topología, la confiabilidad y calidad de servicio y los conceptos del VNR, se ha logrado desarrollar los 4 alimentadores en 22,9 kV y cumplir con satisfacer la demanda en todo el período de estudio de 20 años.

En cuanto a la **confiabilidad y calidad de servicio** se ha considerado la existencia de los enlaces auxiliares necesarios para efectuar las transferencias de carga en los casos de emergencia, con el menor número de maniobras posible.

4. El empleo de los **conceptos del VNR** ha permitido verificar el correcto dimensionamiento de los conductores, mediante el análisis comparativo entre un diseño de redes basado en la demanda final y un diseño de redes por etapas según las secciones equivalentes obtenidas por el VNR. De los cuadros N° 7.7, 7.8, 7.9 y 7.10, se concluye que el diseño de las redes a base de la demanda final resulta conveniente, a pesar de que en algunos casos el diseño por etapas pueda resultar ligeramente más económico, si se tiene en cuenta que los niveles de ahorro o de pérdidas son porcentualmente bajos con relación a los órdenes de inversión en el total de las redes.
5. A partir del año 2016, con la última transferencia de carga de 10 kV a 22,9 kV, el transformador de la SET en el lado de 22,9 kV se sobrecarga en 37%, de lo que se deduce que desde antes de culminar el 2° escenario 2006-2015 debe incrementarse la capacidad transformativa de la SET Santa Anita.

Asimismo, los alimentadores ST-21 y ST-24 en los tramos de cable estarán próximos a alcanzar su capacidad nominal, mientras que en los tramos de línea aérea con conductor de 120 mm² AA se inicia en el año 2016 con 7% de sobrecarga y se terminaría en el año 2020, en los mismos tramos, con 31% de sobrecarga. Esta situación nos lleva a dos alternativas de solución:

- La primera, es incrementar la capacidad de transporte en el conductor de 120 mm² AA por encima de los 284 amperios o cambiarlo por 185 mm² AA y aceptar una sobrecarga hasta 19% en los cables subterráneos, con todas las limitantes enunciadas en las normas, para las condiciones de emergencia.
- La segunda, es construir un nuevo alimentador que sería el ST-25 para lo cual sería necesario implementar una nueva celda de salida en la SET. Con esta solución, los alimentadores ST-21, ST-24 y el nuevo ST-25 quedarían con un factor de utilización promedio de 0,75. Ver el esquema unifilar en el plano PD-04ST-E.

Las 2 alternativas de solución, mencionadas anteriormente, para superar los problemas de sobrecarga en los alimentadores ST-21 y ST-24, podrían quedarse a nivel de planteamientos y no como soluciones definitivas, por tratarse de eventos que ocurrirían en el último escenario 2016-2020 y que se presentan como consecuencia de supuestos, aunque bien conceptualizados, pero finalmente teóricos. Refuerza esta decisión también el hecho de que ambas alternativas son perfectamente factibles.

6. En el **cuadro N° 7.5**, se muestra lo que a la concesionaria se le deja de reconocer en cuanto a redes, cada 4 años, por efecto del VNR. Estas pérdidas se irán

haciendo cada vez menores en el tiempo, a medida que la red equivalente calculada por el VNR tienda a ser igual que la red final de diseño, porque a medida que crece la demanda crece el factor de utilización de los conductores, siempre que se mantenga invariable la sección de los conductores.

7. El **cuadro N° 7.12**, nos permite conocer las inversiones que se harán en cuanto a redes de 22,9 kV por cada escenario, que sumadas adecuada y convenientemente a las inversiones indicadas en el cuadro N° 26, nos dan la inversión total en el sistema de 22,9 kV.

8. La información técnica consolidada y validada, así como el trazado de la topología de las redes actuales de 10 kV dentro del radio teórico de la SET Santa Anita, permite establecer premisas con amplio grado de certeza sobre el desarrollo del nuevo sistema de distribución de 22,9 kV. Tanto es así, que en el capítulo 5 de este estudio se efectúa la distribución balanceada de la carga existente en los 4 alimentadores de 22,9 kV proyectados para atender una demanda máxima final del orden de 45,68 MVA. No se incluye los 11,47 MVA que por efecto de la reducción del radio teórico, se transfieren a la nueva S.E.T Ingenieros, a partir del año 2006.

   También se aprecia, que la carga procedente de la S.E.T Huachipa, HP-06, es posible ser alimentada desde la S.E.T Santa Anita, alimentador ST-21 en 22,9 kV existente, a través del puente proyectado en la prolongación de la Av. Separadora Industrial. Además, esto permite desarrollar redes de 22,9 kV en la dirección de la S.E.T Huachipa.

9. Del **cuadro N° 5.1** y **cuadro N° 5.2**, se deduce que el alimentador ST-22 en 22,9 kV existente experimentará problemas de sobrecarga por la presencia de cargas concentradas procedentes del alimentador A-21, desde el inicio del estudio en el año 2000. Esta situación sustenta y refuerza la necesidad de proyectar la Futura Cabina Ingenieros, tal como lo ha considerado conveniente el Dpto. Planeamiento Transmisión.

   Asimismo, en los cuadros mencionados se observa que el proyectado alimentador ST-23 en 22,9 kV, asume principalmente cargas residenciales, a ello se debe su aparente subutilización. Sin embargo, existe otra atenuante más que justifica el desarrollo de este alimentador y es la confiabilidad de servicio para la Planta de La Atarjea -Sedapal alimentado de la SE 1872 del alimentador A-5 de la SET Puente. A la fecha, existe capacidad en 10 kV para cubrir dicha confiabilidad en caso de contingencias.

10. Además, del **cuadro N° 5.2** se deduce que la presencia de clientes libres con 15,62 MVA y de clientes 10 kV regulados con 4,4 MVA en promedio con relación a la demanda en baja tensión con 15,29 MVA, representa el 57% de la demanda en el interior del radio teórico. Este porcentaje nos dice claramente que se trata de una S.E.T de uso principalmente industrial y cuyo crecimiento podría generarse por la aparición de cargas concentradas. De igual forma, la demanda existente en baja tensión de 15,29 MVA también experimenta un crecimiento medianamente acelerado y se puede comprobar observando la tasa de crecimiento calculada para esta zona.

OBSERVACIONES

Se debe resolver el uso de los conductores aéreos de 120 mm² aleación de aluminio, por tener una capacidad de transporte de 284 amperios, con relación a los 350 amperios que tiene el conductor de 125 mm² de aldrey.

Los nuevos conductores aéreos normalizados de 70 y 120 mm² de aleación de aluminio tienen menor capacidad de transporte que los cables secos N2XSY, convirtiéndose en un factor limitante para absorber mayor carga.

Se sugiere que Luz del Sur efectúe las respectivas negociaciones con los clientes de la zona de estudio a fin de que se viabilice el cambio de tensión a 22,9 kV.

El primer enlace 22,9 kV proyectado desde la salida de la S.E.T Santa Anita hasta la primera subestación, se construirá con cable seco N2XSY de 3-1x240 ó con cable seco N2XSY de 3-1x120 seguido de un conductor aéreo de aleación de aluminio de 3-1x120 mm² y finalmente la llegada a la subestación con cable seco N2XSY de 3-

1x240 o con cable seco N2XSY de 3-1x120, según sea el caso. Los siguientes enlaces deberán tener la misma conformación, pero con las secciones que correspondan a la demanda que atienden.

Es conveniente que, si por algún motivo se tenga la necesidad de proyectar nuevos enlaces en la red de 10 kV, de tipo subterráneo y/o aéreo, sean diseñados para la tensión de 22,9 kV, aunque operen inicialmente en 10 kV.

El **Valor Nuevo de Reemplazo (VNR)** representa el costo de renovar las obras y bienes físicos destinados a prestar el mismo servicio con la tecnología y precios vigentes.

Los factores de utilización de las subestaciones MAT/AT y AT/MT no deberán exceder de 0,9, con el objeto de facilitar transferencias de carga en casos de interrupciones.

En cuanto a las evaluaciones relacionadas a un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se toma en cuenta que la normativa eléctrica, esto es la Ley de Concesiones y su Reglamento, requieren de los Concesionarios de electricidad, la elaboración del indicado estudio de acuerdo a los requisitos establecidos en la normativa misma.

Es el caso que no se requiere la elaboración de un EIA para el Plan Piloto materia del presente Estudio. La elaboración de un EIA es exigible en los casos que se otorgue una nueva concesión o se amplíe la existente, así como para las actividades de generación termoeléctrica cuya potencia instalada sea superior a 10 MW.

RECOMENDACIONES

Se efectúe la revisión de este plan piloto cada 5 años para su actualización respectiva. Ello permitirá comprobar la correcta aplicación de los conceptos teóricos y prácticos empleados, los supuestos considerados, la evolución de la demanda, etc.

Se revise la capacidad de transporte de los conductores de aleación de aluminio de 70 y 120 mm² para que no se constituyan en una limitante con relación a la mayor capacidad de transporte del cable seco N2XSY.

Se recomienda que a partir del año 2020, en que se ha culminado con la transferencia total de las cargas de 10 kV a 22,9 kV, sean desactivadas por no tener carga y para evitar posibles accidentes.

Se recomienda iniciar los estudios definitivos del Plan Piloto de la Nueva S.E.T Ingenieros, en vista de que a partir del año 2006 al tomar su radio de acción teórico y reducir el radio teórico de la S.E.T Santa Anita, toma subestaciones que alimentan a clientes libres y clientes 10 kV regulados, cuyas condiciones óptimas de servicio

eléctrico deben de tomarse en cuenta, y que no son tratadas en este estudio por no corresponder a su radio de acción.

Se recomienda continuar con la implementación de la S.E.T Santa Anita por las siguientes razones:

- Atención a clientes comerciales y residencial mayor, existentes, de la zona.
- Atención del incremento vegetativo de carga.
- Atención de las zonas urbanas muy distantes de las SET existentes.
- Desarrollo de la zona urbana dentro de su radio de influencia.
- Límite de factor de utilización en el alimentador ST-15.
- Mejorar la calidad, confiabilidad y continuidad de servicio de la zona.
- Ordenamiento del sistema eléctrico.
- Adecuación a las normas vigentes y restricciones del VNR.

BIBLIOGRAFIA

1. **Autor: Roberto Espinosa y Lara**

   Título: Sistema de Distribución

   Editorial: Limusa 1997

2. **Autor: Carlos Huayllasco Montalva**

   Título: Instalaciones Eléctricas II

   Editorial: Derechos Reservados Perú, 1994

3. **Autor: Luis J. Gengt**

   Título: Simposio Internacional ¨ Competitividad en la gestión de negocio electrico"

   Editorial: Derechos Reservados Perú, 1992

4. **Autor: Alfredo Gallger G.**

   Titulo: Sistema SCADA de la Distribución

   Editorial: Derechos Reservados, 1998

5. **Autor: Ing. Víctor Sierra Madrigal- Ing. Alfonso Sansores Escalante**

   Título: Manual técnico de cables de energía

   Editorial: Mc Graw Hill de México S.A. de CV, 1984

6. **Autor: Seminario Franco Chileno**

   Título: Calidad y Fiabilidad de las redes eléctricas

   Editorial: Gimelec, 1998

7. **Autor: Simón Andrade E.**

   Título: Evaluación de Proyectos

   Editorial: Lucero R.L. 1995

8. **Autor: Ing. Julio Manuel Ochoa**

   Título: Análisis económico financiero

   Editorial: San Marcos. 1991

9. **Autor: Ministerio de Energía y Minas**

   Título: Código Nacional de Electricidad

   Editorial: Derechos Reservados, 1978

10. **Autor: Subgerencia Ingeniería y calidad**

    Título: Obtención de la tasa de crecimiento

    Editorial: Derechos Reservados, 1997

ANEXOS

Relación de cuadros:

Cuadro Nº a.1 : Clientes 10 kV y PMI dentro del Radio Teórico de Santa Anita

Cuadro Nº a.2 : Clientes 10 kV y PMI en los alimentadores involucrados en el Radio Teórico de Santa Anita

Cuadro Nº a.3 : Relación de Clientes Libres del C.S. Vitarte al 15 de Junio 1999

Cuadro Nº a.4 : Seguimiento de Clientes Especiales

Cuadro Nº a.5 : Demanda máxima esperada de la SET Santa Anita – Año 2000 al 2018

Cuadro Nº a.6 : Factor de utilización histórico de alimentadores 10 kV

Cuadro Nº a.7 : Corriente en amperios de alimentadores 10 kV

Cuadro Nº a.8 : Parámetros de Líneas Aéreas y Cables

Cuadro Nº a.9 : Costos de Redes

Cuadro Nº a.10 : Subestaciones que pasan al radio teórico de la Cab. Ingenieros

CUADRO N° a.1 CLIENTES 10 KV Y PMI DENTRO DEL RADIO TEÓRICO DE SANTA ANITA

Cli X+M+U	Suministro	Nombre	SET	# Alim	SE	# Codigo	Tipo	P. Conect	PC HP	PC FP	DM - HP(19)	DM - FP(11)	A - FP(11)	A - HP(19)	Cons-HP	Consumo
64208X	1213633	Trans 77 S.A.	A	1	852	64208	X	250	0	0	20	20	1,2	1,2	0	0
198M	362780	CONFECCIONES TEXTIMAX S.A.	A	1	0	198	M	600	0	600	698	731	42,2	40,3	82300	308400
38M	849627	INST.SUPERIOR TECNOLOGICO -TECSUP	A	1	0	38	M	654	65	110	167	159	9,2	9,6	12300	38900
64000X	332912	PISOPAK PERU S.A.	A	1	852	64000	X	800	75,5	926,5	61	847	48,9	3,5	4600	130100
64008X	296470	CENTRO STOP S.A.	A	2	804	64008	X	1000	90	90	38	38	2,2	2,2	3000	6200
64009X	372809	CIFARMA S.A. B06	A	2	804	64009	X	450	0	450	249	372	21,5	14,4	14500	81200
64010X	328799	CAJA DE PENSIONES MILITAR POLICIAL	A	2	804	64010	X	1100	75	0	10,4	12	0,7	0,6	587,4	2861,8
64011X	374950	E. WONG S.A.	A	2	804	64011	X	200	0	0	277,6	278,4	16,1	16,0	19360	59400
831M	980017	SEDAPAL, POZO 398 Mayoraz.	A	21	0	831	M	135	0	0	50	50	2,9	2,9	0	0
863M	672264	Aglieri Bacigalupo Quiñonez	A	21	0	863	M	150	0	0	92	86	5,0	5,3	0	0
64076X	684502	Koc Fon Sun Li	A	21	1725	64076	X	100	0	0	12	12,4	0,7	0,7	0	0
850M	368889	DROGUERIA LABORATORIOS SMASA	A	21	0	850	M	120	0	120	78,8	102	5,9	4,5	6800	28720
64075X	18186	EMPRESA ALGODONERA S.A.	A	21	1725	64076	X	1300	1200	0	1219,2	1236,8	71,4	70,4	135331,6	685733,8
112M	978231	MADEREXPORT S.A.	E6	1	0	112	M	80	50	64,8	20,8	45,2	2,6	1,2	280	3080
756M	370856	INMUNE S.A.	E6	1	0	756	M	83	0	0	26,4	25,2	1,5	1,5	2160	6800
763M	998877	PLASTICOS REY S.A.	E6	1	0	763	M	200	0	200	248	255,6	14,8	14,3	20440	78040
75011U	295908	INSUMEX S.A.	E6	1	0	75011	U	57	160	160	304,8	317,64	18,3	17,6	21474	82494
64088X	1980	SEDAPAL, POZO 460	E6	2	1039	64088	X	1507	1200	0	605,6	848,8	49,0	35,0	31300	166819,2
824M	1068305	BAHIA TRADING S.A.	HP	6	0	824	M	250	0	250	152,4	153,6	8,9	8,8	12320	43560
75015U	1212999	AGRICOLA LAS LLAMOZAS (CAMPO FE)	HP	6	0	75015	U	25	25	25	4,88	5,76	0,3	0,3	418	1396
75016U	807901	RAMOS ESTRADA, VICTOR	HP	6	0	75016	U	40	0	40	23,12	22,56	1,3	1,3	2532	9132
64077X	325316	VOLVO DEL PERU S.A. B19	ST	12	256	64077	X	530	0	530	474	565,2	32,6	27,4	21900	128880
64001X	643066	SUPERINTENDENCIA NAC. DE ADUANAS	ST	12	1764	64001	X	320	0	0	78,6	85,2	4,9	4,5	6180	2000
64002X	110721	ASOC. PROD. AGRIC. MCDO. STA. ANITA	ST	12	1800	64002	X	150	0	0	211,6	160	9,2	12,2	21280	56040
75000U	234610	MIN. SALUD-HOSPTL. HERMILIO VALDIZ	ST	12	1800	75000	U	153	0	153	68,8	84	4,8	4,0	6640	21600
64081X	944471	INVERSIONES COMINDUSTRIA S.A.	ST	12	1999	64081	X	350	0	350	124,4	186,8	10,8	7,2	5880	36960
194M	347194	LADRILLOS A.MAQUINA S.A.	ST	15	0	194	M	160	0	160	75,6	191,6	11,1	4,4	7920	46880
42M	877660	LADRILLERA SAN CARLOS S.A.	ST	15	0	42	M	60	0	130	70,8	71,4	4,1	4,1	5100	23220
64078X	311954	NIVEL S.A.	ST	15	866	64078	X	460	0	460	166	188	10,9	9,6	14000	57200
64079X	318120	FAUSA GLASS S.A.	ST	15	866	64079	X	1000	68	550	10	526	36,4	0,6	940	67600
64080X	305108	JOSFEL S.A.	ST	15	866	64080	X	200	0	200	22,8	148,8	8,6	1,3	1980	27480
64003X	770986	FAM-PERU S.A. PLANTA N° 03	ST	15	1978	64003	X	430	0	0	18,6	18,6	1,1	1,1	1140	5280
70010U	695795	CERVECERIAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.	A	19	0	70010	U	5000	3900	0	3713,19	3715,67	214,5	214,4	388894,2	1497545
64004X	7812994	MIMO S.A. EX KIMPERU	ST	15	1978	64004	X	1350	1350	0	1262,4	1256	72,5	72,8	123213,2	630917,6

CUADRO N° a.2 CLIENTES 10 KV Y PMI EN LOS ALIMENTADORES INVOLUCRADOS EN EL RADIO TEÓRICO DE SANTA ANITA.

istro	Nombre	SET	# Alim	SE	# Codigo	Tipo	P Conect	PC HP	PC FP	DM - HP(19)	DM - FP (11)	A - FP(11)	A - HP (19)	Cons - HP	Consumo
332912	PISOPAK PERU S.A.	A	1	852	64000	X	800	75,5	926,5	61	847	48,9	3,5	4.600	130.100
33961	D & G HILOS Y CORDELES S.A.	A	1		841	M	150	0	150	42,8	57,6	3,3	2,5	2.360	7.920
84095	SEDAPAL POZO 611	A	1		158	M	75	75	75	32,8	32,8	1,9	1,9	2.920	11.720
849627	INS. SUPERIOR TECNOLOGICO-TECSUP	A	1		38	M	654	65	110	167	159	9,2	9,6	12.300	38.900
362780	CONFECCIONES TEXTIMAX S.A.	A	1		198	M	600	0	800	698	731	42,2	40,3	82.300	308.400
922640	TEJIDOS SAN JACINTO S.A.	A	2	785	64007	X	2700	2300	0	2412,8	2432	140,4	139,3	270.281	1.256.473
363386	CORP. GRAFICA NAVARRETE S.A.	A	2	785	64006	X	400	0	400	367	379	21,9	21,2	28.100	122.600
290059	ACERCO S.A.	A	2	785	64005	X	1200	750	0	546,4	556,8	32,1	31,5	40.367	168.745
296470	CENTRO STOP S.A.	A	2	804	64008	X	1000	90	90	36	38	2,2	2,2	3.000	6.200
374950	E. WONG S.A.	A	2	804	64011	X	200	0	0	277,6	278,4	16,1	16,0	19.360	59.400
328799	CAJA DE PENSIONES MILITAR POLICIAL	A	2	604	64010	X	1100	75	0	10,4	12	0,7	0,6	587	2.662
372609	CIFARMA S.A. B06	A	2	804	64009	X	450	0	450	249	372	21,5	14,4	14.500	81.200
753529	VIDRIERIA 28 DE JULIO S.A.C.	A	4	474	64017	X	660	0	0	568	638	36,6	32,8	15.600	122.400
25494	ALGODONERA BUENAVISTA S.A.	A	4	474	64016	X	600	0	0	469	476	27,5	27,1	46.600	217.300
315379	JOHNSON Y JOHNSON DEL PERU S.A.	A	4	743	64020	X	500	80	80	113	119	6,9	6,5	7.100	28.700
290057	ANITA FOOD S.A.	A	4	743	64018	X	250	0	400	204,6	211,2	12,2	11,8	14.280	52.320
265920	IND.CROMOTEX S.A.	A	4	743	64019	X	1200	1100	1100	1160,8	1156,8	66,8	67,0	128.696	588.579
999597	TEXTIL SANTA ANITA S.A.	A	4	1943	64021	X	998	0	998	790	796	46,0	45,6	86.600	400.400
986190	MANCHETE S.A.	A	4		818	M	400	0	400	301,8	315	18,2	17,4	26.940	105.160
354142	INDUSTRIAL PANDA S.A.	A	4		180	M	300	0	0	383,2	385,2	22,2	22,1	25.760	109.720
176433	SEDAPAL - CR 192 OVNIS PLANTA ATARJEA	A	5	1872	64022	X	3500	2000	0	1648,8	1862,4	107,5	95,2	156.713	794.089
342192	PRODUCTOS TISSUE DEL PERU S.A.	A	8	946	64031	X	1700	500	0	1691,2	1835,2	94,4	97,6	122.417	632.507
200330	UNIV. PART. SAN MARTIN DE PORRES	A	8		789	M	278	0	278	188,8	138	8,0	10,9	17.400	34.680
374693	VIDRIERIA 28 DE JULIO S.A.	A	8		783	M	300	0	300	98,4	264,8	15,3	5,7	3.800	40.840
778127	FUNDICION CENTRAL S.C.R.L.	A	21	840	64071	X	900	0	900	214	876	50,6	12,4	16.200	156.200
696669	V TECNIC S.A. SIO	A	21	840	64072	X	217	0	0	181,8	197,4	11,4	10,5	13.740	39.840
743000	DURAPLAST S.A.	A	21	840	64070	X	200	0	0	0	0	0,0	0,0	0	0
999083	INVERSIONES COMINDUSTRIA S.A.	A	21	1180	64073	X	750	0	0	309	349	20,1	17,8	22.100	81.200
18186	EMPRESA ALGODONERA S.A.	A	21	1725	64075	X	1300	1200	0	1219,2	1236,8	71,4	70,4	135.332	685.734
868889	DROGUERIA LABORATORIOS SMASA	A	21		850	M	120	0	120	78,8	102	5,9	4,5	6.800	28.720
882429	INDUS. TEXTLS DE SUD-AMERICA S.A.	A	21		182	M	350	0	350	266,4	297	17,1	15,4	27.060	105.540
378231	MADERXPORT S.A.	E6	1		112	M	80	50	64,8	20,8	45,2	2,6	1,2	280	3.080
295908	INSUMEX S.A	E6	1		75011	U	57	160	160	304,8	317,64	18,3	17,6	21.474	82.494
998877	PLASTICOS REY S.A.	E6	1		763	M	200	0	200	248	255,6	14,8	14,3	20.440	78.040
370856	INMUNE S.A.	E6	1		756	M	83	0	0	26,4	25,2	1,5	1,5	2.160	6.800
1980	SEDAPAL POZO 460	E6	2	1039	64088	X	1507	1200	0	605,8	848,8	49,0	35,0	31.300	166.819
292986	PROMOTORA LASER S.A.	E6	2		832	M	332	0	332	70,2	45	2,6	4,1	6.540	8.820
302186	CONSORCIO TEXTIL DEL PACIFICO S.A.	HP	6	1049	64092	X	1200	1000	0	920,8	986,4	56,9	53,2	94.115	337.411
150686	SEDAPAL P-633	HP	6	1831	64093	X	980	0	980	572	708	40,9	33,0	43.600	292.200
305447	POSTES DEL ALTIPLANO S.A.	HP	6		775	M	60	0	60	51,2	56,8	3,3	3,0	4.280	16.200
160631	APPLE GLASS PERUANA S.A.	HP	8		792	M	120	0	120	73,6	72	4,2	4,2	3.680	14.400
224298	INDUSTRIA AÑAÑOS S.A.	HP	6		788	M	635	0	635	842	829	47,9	48,6	84.300	304.500
068305	BAHIA TRADING S.A.	HP	8		824	M	250	0	250	152,4	153,6	8,9	8,8	12.320	43.560
212999	AGRICOLA LAS LLAMOZAS (CAMPO FE)	HP	6		75015	U	25	25	25	4,88	5,76	0,3	0,3	418	1.396
307901	RAMOS ESTRADA VICTOR	HP	6		75016	U	40	0	40	23,12	22,56	1,3	1,3	2.532	9.132
325318	LADRILLERA KAR S.A.	HP	8	1634	64097	X	650	0	650	489	756	43,8	28,2	34.600	233.400
358190	DINOES P.N.P.	HP	8	1700	64098	X	300	300	300	74,4	65,4	3,8	4,3	6.780	20.040
930205	TELEFONICA DEL PERU S.A.A.	HP	8		833	M	200	0	130	67,2	71,2	4,1	3,9	8.240	30.000
362665	MIN AERONAUTICA	PL	2	510	64108	X	210	40	80	62,4	81	4,7	3,6	2.940	15.720
100678	CE NEWTON	PL	2		844	M	150	0	0	53,2	85,2	4,9	3,1	3.560	17.480
108319	UNIV. PART. SAN MARTIN DE PORRES	PL	2		172	M	180	0	0	152,8	142,4	8,2	8,8	13.520	32.600
808572	COFAM	PL	2		851	M	164	0	164	93,2	73,2	4,2	5,4		
325316	VOLVO DEL PERU S.A. B19	ST	12	256	64077	X	530	0	530	474	565,2	32,6	27,4	21.900	128.880
343066	SUPERINTENEDENCIA NAC. DE ADUANAS	ST	12	1764	64001	X	320	0	0	78,6	85,2	4,9	4,5	6.180	27.000
234810	MIN. SALUD-HOSTL. HERMILIO VALDIZ	ST	12	1800	75000	U	153	0	153	66,8	84	4,8	4,0	6.640	21.600
110721	ASOC. PROD. AGRIC. MCDO. STA. ANITA	ST	12	1800	64002	X	150	0	0	211,6	160	9,2	12,2	21.280	56.040
344471	INVERSIONES COMINDUSTRIA S.A.	ST	12	1999	64081	X	350	0	350	124,4	186,8	10,8	7,2	5.880	36.960
305108	JOSFEL S.A.	ST	15	866	64080	X	200	0	200	22,8	148,8	8,6	1,3	1.980	27.480
311954	NIBEL S.A.	ST	15	866	64078	X	460	0	460	166	188	10,9	9,6	14.000	57.200
318120	FAUSA GLASS S.A.	ST	15	868	64079	X	1000	68	550	10	526	30,4	0,6	940	67.600
781294	MIMO S.A. EX KIMPERU	ST	15	1978	64004	X	1350	1350	0	1262,4	1256	72,5	72,9	123.247	630.918
770986	FAM-PERU S.A. PLANTA N° 03	ST	15	1978	64003	X	430	0	0	18,6	18,6	1,1	1,1	1.140	5.280
377680	LADRILLERA SAN CARLOS S.A.	ST	15		42	M	60	0	130	70,8	71,4	4,1	4,1	5.100	23.220
347194	LADRILLOS A MAQUINA S.A.	ST	15		194	M	160	0	160	75,6	191,6	11,1	4,4	7.920	46.880
384502	Koc Fon Sun Li	A	21	1725	64076	X	100	0	0	12	12,4	0,7	0,7	0	0
372264	Alguieri Bacigalupo Quiñonez	A	21		863	M	150	0	0	92	86	5,0	5,3	0	0
393364	Continental S.A.	A	21		806	M	100	0	0	25,2	14,6	0,8	1,5	0	0
380017	SEDAPAL POZO 398 Mayoraz.	A	21		831	M	135	0	0	50	50	2,9	2,9	0	0
351993	Bell South Perú	HP	6		75014	U	30	0	0	14	10	0,6	0,8	0	0
395795	CERVECERIAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.	A	19		70010	U	5000	3900	0	3713,49	3715,67	214,5	214,4	366.094	1.497.545
213633	Trans 77 S.A.	A	1	852	64208	X	250	0	0	20	20	1,2	1,2	0	0
317713	Asociac. Regantes de la Urb.	PL	2	852	859	M	250	0	0	133	3	0,2	7,7	0	0

ITES LIBRES EN LOS ALIMENTADORES INVOLUCRADOS EN EL RADIO TEÓRICO DE SANTA ANITA.

stro	Nombre	SET	# Alim	SE	# Codigo	Tipo	P Conect	PC HP	PC FP	DM - HP	DM - FP	A - FP	A - HP	Cons - HP	Consumo
290059	ACERCO S.A.	A	2	785	64005	X	1.200	750,0	0,0	546,4	556,8	32,1	31,5	40.367	168.745
922640	TEJIDOS SAN JACINTO S.A.	A	2	785	64007	X	2.700	2.300,0	0,0	2.412,8	2.432,0	140,4	139,3	270.281	1.256.473
296470	CENTRO STOP S.A.	A	2	804	64008	X	1.000	90,0	90,0	38,0	38,0	2,2	2,2	3.000	6.200
328799	CAJA DE PENSIONES MILITAR POLICIAL	A	2	804	64010	X	1.100	75,0	0,0	10,4	12,0	0,7	0,6	587	2.862
265920	IND. CROMOTEX S.A.	A	4	743	64019	X	1.200	1.100,0	1.100,0	1.160,8	1.156,8	66,8	67,0	128.696	588.579
176433	SEDAPAL - CR 192 OVNIS PLANTA ATARJEA	A	5	1872	64022	X	3.500	2.000,0	0,0	1.648,8	1.862,4	107,5	95,2	156.713	794.089
342192	PRODUCTOS TISSUE DEL PERU S.A.	A	8	946	64031	X	1.700	500,0	0,0	1.891,2	1.635,2	94,4	97,6	122.417	632.507
18186	EMPRESA ALGODONERA S.A.	A	21	1725	64075	X	1.300	1.200,0	0,0	1.219,2	1.236,8	71,4	70,4	135.332	685.734
1980	SEDAPAL POZO 460	E6	2	1039	64088	X	1.507	1.200,0	0,0	605,6	848,8	49,0	35,0	31.300	166.819
302188	CONSORCIO TEXTIL DEL PACIFICO S.A.	HP	6	1049	64092	X	1.200	1.000,0	0,0	920,8	986,4	56,9	53,2	94.115	337.411
318120	FAUSA GLASS S.A.	ST	15	866	64079	X	1.000	68,0	550,0	10,0	526,0	30,4	0,6	940	67.600
781294	MIMO S.A. EX KIMPERU	ST	15	1978	64004	X	1.350	1.350,0	0,0	1.262,4	256,0	72,5	72,9	123.247	630.918

CUADRO N° a.3 RELACION DE CLIENTES LIBRES DEL C.S. VITARTE AL 15 DE JUNIO 1999

N°	Suministro	Nombre	Set - Alim	Pto - Alim	Pot.Conectada Kw	Consumo Kwh	Consumo HP Kwh	D.M. Leída F.P. Kw	D.M. Leída H.P. Kw	Tarifa	Interrupciones N Acumuladas 99	Duración D.pond acumulado 99	VAR D.M. Mes Oct. Nov.	D.M. Leída F.P. Kw	D.M. Leída H.P. Kw	MAX SET	Max AGOST
1	297070	INDUSTRIAL PAPELERA ATLAS S.A.	A-T	A-T	3.000	725.075,83	112.468,46	2.402,38	1.341,93	AT1	2	9,12	3,9%	2.134,00	1.597,22	2.402,38	2.134,00
2	781294	MIMO S.A. EX KIMPERU	ST-15	1978S	1.350	630.917,60	123.247,20	1.256,00	1.262,40	MT1	3	1,43	7,3%	1.160,00	1.163,20	1.262,40	1.163,20
3	290059	ACERCO S.A.	A-2	785S	1.200	168.745,40	40.367,00	556,80	546,40	MT1	1	0,77	-10,7%	685,60	625,60	556,80	685,60
4	328799	CAJA DE PENSIONES MILITAR POLICIAL	A-2	804S	1.100	2.861,80	587,40	12,00	10,40	MT1	2	1,37	-0,3%	15,20	10,40	12,00	15,20
5	922640	TEJIDOS SAN JACINTO S.A.	A-2	785S	2.700	1.256.473,20	270.281,20	2.432,00	2.412,80	MT1	3	4,73	9,2%	2.184,00	2.120,00	2.432,00	2.184,00
6	375154	TECH PAK S.A.	A-3	1026S	1.650	380.441,40	91.679,20	1.185,60	1.120,80	MT1	1	0,77	-3,4%	1.242,40	1.122,40	1.185,60	1.242,40
7	176433	SEDAPAL -CR 192-OVNIS PLANTA ATARJEA	A-5	1872S	3.500	794.088,60	156.712,80	1.862,40	1.648,80	MT1	1	0,77	3,4%	1.744,80	1.444,80	1.862,40	1.744,80
8	342192	PRODUCTOS TISSUE DEL PERU S.A.	A-8	946S	1.700	632.506,80	122.416,80	1.635,20	1.691,20	MT1	2	0,82	83,0%	262,40	280,00	1.691,20	280,00
9	182140	LIMA CAUCHO S.A.	A-12	409S	2.400	595.441,20	78.200,40	2.143,20	715,20	MT1	1	0,77	-3,9%	2.356,80	801,60	2.143,20	2.356,80
10	140281	FCA. DE TEJIDOS LA UNION LTDA.	A-13	379S	3.000	286.155,30	28.939,50	1.135,20	324,00	MT1	3	6,00	-3,6%	1.393,20	432,00	1.135,20	1.393,20
11	438559	BAKELITA & ANEXOS S.A.	A-14	1332S	1.500	314.621,20	83.610,80	918,40	908,80	MT1	1	0,77	-25,1%	1.286,40	1.294,40	918,40	1.294,40
12	18186	EMPRESA ALGODONERA S.A.	A-21	1725S	1.300	685.733,80	135.331,60	1.236,80	1.219,20	MT1	2	5,99	-1,0%	1.250,40	1.244,00	1.236,80	1.250,40
13	485399	MANUF.DE METALES Y ALUMINIO RECORD S	A-16	1286S	1.300	206.051,60	2.485,20	1.102,40	46,40	MT1	2	0,85	-0,6%	1.110,40	100,80	1.102,40	1.110,40
14	695795	CERVECERIAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.	A-19	Celda-SET	5.000	1.497.544,60	366.094,20	3.715,67	3.713,49	MT1	2	1,37	-5,5%	4.038,59	3.994,95	3.715,67	4.038,59
15	497933	CIA. IND. TEXTIL CREDISA TRUTEX S.A.	A-22	1027S	3.200	1.316.112,80	291.693,20	2.812,80	2.646,40	MT1	2	0,85	5,6%	2.635,20	2.472,00	2.812,80	2.635,20
16	1980	SEDAPAL POZO 460	E6-2	1039S	1.507	166.819,20	31.300,00	848,80	605,60	MT1	0	0,00	10,9%	685,20	668,40	848,80	685,20
17	246525	INDUSTRIAS MILITARES DEL PERU S.A.	A-T	A-T	2.000	9.159,75	1.579,50	162,00	135,00	AT1	1	8,80	0,0%	162,00	162,00	162,00	162,00
18	302186	CONSORCIO TEXTIL DEL PACIFICO S.A.	HP-06	1049S	1.200	337.411,00	94.114,60	986,40	920,80	MT1	1	0,58	-4,9%	1.044,80	892,80	986,40	1.044,80
19	146640	FAM PERU S.A. PLANTA 1	HP-06	1384S-Cab.	1.600	149.812,20	8.787,20	1.172,80	193,60	MT1	1	0,58	-23,5%	1.548,00	597,60	1.172,80	1.548,00
20	246156	DERIVADOS DEL MAIZ S.A. INDUSTRIAL	SC-13	1383S-Cab.	1.700	595.267,50	0,60	1.580,40	2,40	AT1	2	8,27	-2,7%	1.626,60	0,00	1.580,40	1.626,60
21	207001	MALTERIA LIMA S.A.	NA-06	1755S	2.200	336.139,60	66.216,00	988,80	819,20	MT1	2	9,90	-12,1%	1.254,40	1.179,20	988,80	1.254,40
22	436967	NUEVA CONDOR S.A.	A-T	A-T	1.600	458.034,03	86.730,23	983,00	932,72	AT1	0	0,00	6,3%	882,48	865,72	983,00	882,48
23	877503	BANCO DE CREDITO DEL PERU SEDE CENTI	PL-06	808S	2.400	617.562,80	92.678,00	2.188,80	1.019,20	MT1	1	1,23	17,7%	1.763,20	1.118,40	2.188,80	1.763,20
24	344718	CORPORACION MIYASATO S.A.C.	SC-13	1383S-Cab.	1.400	240.540,20	11.622,60	1.258,40	118,40	MT1	1	1,83	-1,5%	1.279,20	168,80	1.258,40	1.279,20
25	372895	PERU PLAS S.A.	SL-16	1053S	1.600	564.500,80	138.123,60	1.369,60	1.390,40	MT1	1	8,67	-3,4%	1.377,60	1.444,80	1.390,40	1.444,80
26	551316	PERUBAR S.A.	SR-08	1038S	1.890	844.453,60	169.504,40	1.646,40	1.569,60	MT1	1	7,12	-0,7%	1.659,20	1.627,20	1.646,40	1.659,20
27	126022	CARTONES NACIONALES S.A.	SR-09	1654S	1.300	0,00	0,00	0,00	0,00	# N/A	1	1,40	0,0%	0,00	0,00	0,00	0,00
28	377159	HORNOS ELECTRICOS PERUANOS S.A.	SU-05	PMI-004	1.200	253.120,40	53.481,80	585,60	540,00	MT1	0	0,00	-35,9%	1.016,80	542,40	585,60	1.016,80
29	265920	IND. CROMOTEX S.A.	A-4	743S	1.200	588.579,00	128.696,00	1.156,80	1.160,80	MT1	1	0,77	-0,3%	1.164,80	1.117,60	1.160,80	1.164,80
30	440734	MINERA LIZARDO PROAÑO S.A.	SM-01	SM-01	2.300	747.902,34	142.604,33	1.797,84	1.774,56	MT1	0	0,00	18,6%	1.327,90	1.370,92	1.797,84	1.370,92
31	63915	ALGODONERA PERUANA S.A.	A-18	1348S	1.450	788.216,20	162.132,80	1.424,00	1.412,80	MT1	1	0,77	18,8%	1.152,00	1.116,00	1.424,00	1.152,00
32	634228	TEXTIL SAN CRISTOBAL S.A.	A-14	878S	1.350	588.099,20	136.982,20	1.356,80	1.336,00	MT1	1	0,77	16,1%	1.140,00	1.126,00	1.356,80	1.140,00
33	725542	GLORIA S.A.	SC-21	1389S	4.200	344.834,09	87.203,66	970,96	1.080,88	MT1	1	4,75	0,0%	0,00	0,00	0,00	0,00
34	724704	I.B.M. DEL PERU S.A.	A-06	1169S	1.100	336.304,80	70.819,20	1.026,40	883,20	MT1	0	0,00	0,0%				
35	551021	QUEBECOR PERU S.A.	A-07	1952S	1.200	331.863,20	74.390,20	970,80	982,80	MT1	1	0,77	0,0%				
				TOTAL	68.297			46.881	36.486								

CUADRO N° a.4 SEGUIMIENTO DE CLIENTES ESPECIALES

			Fecha de Ingreso a:			Docum	Respons	Dumento				Potencia		Alimentador	
N°	Suministro	Nombre	LOS	Planificación	AÑO	Ingr.	Informe	Salida	Monto $	Estado	Observaciones	Pot. Cont.	Pot. A cont.	Alim_antes	Alim_desp
40	NM	Banco Wiese		01/01/1997	1997		RLA			En servicio		0	1.880	C-11	C-11
41	NM	Banco Interbank		01/01/1997	1997		RLA			En Obra		0	2.230	C-19	C-19
42	NM	Banco Lima		01/01/1997	1997		RLA		27.600	En servicio		0	972	C-15	C-15
43	NM	PSE Huarochiri		01/01/1997	1997		RLA	SGIC-98-553	63.000	Por emitir		0	2.170	SU-04	SU-04
44	1247525	Centros Comerciales del Perú		01/01/1997	1997		RLA			En servicio		7.900	7.900	MO-21	MO-21
45	314291	Universidad de Lima		01/01/1997	1997		RLA			En Obra		1.000	2.000	MO-21	MO-21
46	NM	Gloria S.A.		01/01/1997	1997		RLA			En servicio		0	4.200	SC-21	SC-21
47	NM	Centro Empresarial IBM		01/01/1997	1997		RLA			En servicio		1.100	9.653	A-06	A-06
49	551316	Perubar		01/01/1997	1997		RLA			En servicio		1.890	1.890	SR-08	SR-08
50	440734	Minera Lizandro Proaño		01/01/1997	1997		RLA			En servicio		2.500	4.220	SM-01	SM-01
51	922640	Tejidos San Jacinto		01/01/1997	1997		RLA			En servicio		2.100	2.700	A-02	A-02
52	207001	Malteria Lima		01/01/1997	1997		RLA			En servicio		950	2.450	ÑA-06	ÑA-06
53	NM	Banco Banex		01/01/1998	1998		RLA	SGIC-99-214	CC.SS.	Emitidos		0	600	C-14	C-14
54	NM	Edificio Chocavento		01/01/1998	1998		RLA	SGIC-99-378	85.000	Emitidos		0	1.823	C-11	C-11
55	302381	Inmobiliaria Golc		01/01/1998	1998		RLA	SGIC-98-370	0	Emitidos		100	1.000	Z-20	Z-20
56	NM	Valle Escondido		01/01/1998	1998		RLA	SGIC-98-523	CC.SS.	Emitidos		0	3.730	Z-03	Z-03
57	209960	Pantel		01/01/1998	1998		RLA	SGIC-98-444	22.000	Emitidos	pase de BT a MT	600	600	G-20	G-20
58	877503	Banco Crédito del Perú Sede Central		01/01/1998	1998		RLA	SGIC-99-238	241.800	Emitidos	Translado pto. De alimentación	2.400	3.200	PL-06	PL-06
59	NM	Añaños (S. 1224298 - 788M)		01/01/1998	1998		RLA	SGIC-98-315	95.200	Emitidos		635	650	HP-08	HP-08
60	NM	Estadio U		01/01/1998	1998		RLA	SGIC-98-328	74.300	Emitidos	COSTO CC.SS.	0	900	ST-22	ST-22
61	NM	Sierra Morena		01/01/1998	1998		RLA	SGIC-98-362	132.800	Emitidos		0	1.700	PL-08	PL-08
62	NM	Hualca Rumi		01/01/1998	1998		RLA	SGIC-98-489	61.300	Emitidos		0	1.100	SM-22	SM-22
63	NM	Quebecor		01/01/1998	1998		RLA	SGIC-99-226	0	En servicio		2.000	950	A-16	A-16
64	124739	GEC Alsthom		01/01/1998	1998		RLA	SGIC-98-519	5.300	Emitidos	COSTO CC.SS.	600	800	A-07	A-07
65	NM	Danubio		01/01/1998	1998		RLA			En servicio		950	1.400	SC-10	SC-10
66	NM	Casapalca		01/01/1998	1998		RLA	SGIC-98-325	91.800	Emitidos		0	3.000	SU-01	SU-01
67	342192	Protisa Perú		01/01/1998	1998		RLA			En servicio		1.350	1.700	A-08	A-08
68	634228	Textil San Cristobal		01/01/1998	1998		RLA			En servicio		1.100	1.200	A-14	A-14
69	18186	Empresa Algodonera		01/01/1998	1998		RLA			En servicio		1.100	1.300	A-21	A-21
70	184977	Telefónica del Perú		01/01/1999	1999		RLA	SGIC-99-184	109.000	En servicio	confiabilidad a clientes/futuro translado a G-01	1.150	1.150	G-04	G-04
71	NM	Polvos Azules		01/01/1999	1999		RLA	SGIC-99-290	CC.SS.	Emitidos		0	1.551	G-03/G-02	G-03/G-02
77	NM	Centro Médico (ampliaciones Jockey Plaza)		01/01/1999	1999		RLA	SGIC-99-138	191.500	Emitidos		0	1.600	SL-08	SL-08
78	NM	Inmobiliaria Targa		01/01/1999	1999		RLA	OUTLOOK	40.800	En servicio	COSTO CC.SS.	0	721	C-17	C-17
79	NM	Antena 3		01/01/1999	1999		RLA	SGIC-99-291	13.400	Emitidos	COSTO CC.SS.	0	600	G-21	G-21
80	NM	Residencial el Polo		01/01/1999	1999		RLA		CC.SS.	Emitidos		0	725	Z-03	Z-03
81	NM	Ministerio Educación San Borja		01/01/1999	1999		RLA	OUTLOOK	32.900	Emitidos	COSTO CC.SS.	0	724	SL-07	SL-07
82	NM	Scania		01/01/1999	1999		RLA			Emitidos		0	800	HP-08	HP-08
83	NM	Nuevo Mercado Mayorista		01/01/1999	1999		RLA	SGIC-99-340	41.000	Emitidos	SET STA. ANITA 22.9 KV/reunión de comité 07/09/99	0	2.057		
84	NM	Unicon		01/01/1999	1999		RLA	SGIC-99-223	CC.SS.	En Obra		0	900	HP-01	HP-01
85	NM	inversiones Padana		01/01/1999	1999		RLA	SGIC-99-139	CC.SS.	Emitidos		600	750	A-15	A-15
86	390011	Algodonera sudamericana		01/01/1999	1999		RLA			Emitidos	Incremento de carga	350	800	SL-16	SL-16
87	197223	Industrias de Papel		01/01/1999	1999		RLA			En servicio		800	950	ÑA-01	ÑA-01
88	778127	Fundición Central		01/01/1999	1999		RLA			En servicio		900	1.000	A-18	A-18
89	324286	Cottom Knit		01/01/1999	1999		RLA			En servicio		650	900	SL-15	SL-15
90	781294	Mimo S.A.		01/01/1999	1999		RLA			En servicio	Confiabilidad	1.350	1.350	ST-15	ST-15
91	497933	Cia. Ind. Textil Credisa		01/01/1999	1999		RLA			En servicio		2.600	3.200	A-22	A-22
92	63916	Algodonera Peruana		01/01/1999	1999		RLA			En servicio		1.200	1.450	A-18	A-18
93	362780	Textimax (198 M)		01/01/1999	1999		RLA			En servicio		650	900	A-01	A-01
94	400017	Cia. Minera Industrial Sagitario		01/01/1999	1999		RLA			En servicio		950	1.400	HP-02	HP-02
95	371651	Firth Industries Perú S.A.		09/09/1999	1999		RLA	OUTLOOK	60.000	Emitidos		310	1.200	NA-01	
96	574490	Savoy		09/09/1999	1999		RLA	OUTLOOK	30.000	Emitidos		600	800	A-15	
97	NM	Mercado Mayorista										2.057	5.564		ST-22
												42.442	99.010		

ESTADO:
EN TRABAJO.- Se esta desarrollando alternativas de solución.

PARA EMISIÓN: Pendiente de Firma ó Revisión de propuestas de solución
EMITIDOS: Considera aquellos casos emitidos.

42.442 99.010

Cuadro N° a.5: **Demanda máxima esperada de la SET Santa Anita**
Año 2000 al 2018

SET 220/60 Kv	Información técnica proporcionada por Luz del Sur					Evaluación situación actual				Año	Tasa de crecimiento vegetativa	Periodo
	Carga coincidente			Carga máxima	Est. Proy. Dem. Máx.-Ing. Pando	Mva - Radio Real		Mva - Radio Teórico				
	Mw	Mvar	Mva	Mva	Dem. Máx. esperada - Mva	11 horas	19 horas	11 horas	19 horas			
1998					8,6					1998		1999-2000
2000	12,7	5,6	13,9	14,9		12,84	14,91	26,07	27,99	2000	5,07%	2000-2001
2001	14,3	6,3	15,7	16,8						2001	3,33%	2001-2002
2002	13,4	5,9	14,6	15,7						2002	3,32%	2002-2003
2003	14,1	6,2	15,4	16,6	22,8					2003	3,30%	2003-2004
2004	14,8	6,5	16,2	17,4						2004	3,29%	2004-2005
2005	15,5	6,9	17,0	18,3						2005	3,28%	2005-2006
2008					26,5					2008	3,28%	
2010										2010	3,95%	2010-2015
2015										2015	3,95%	2015-2020
2018	32,4	15,7	36,0	38,7	36,0					2018	3,28%	
2020									45,68	2020	3,95%	

Fuente: Luz del Sur

ALIM	MAX.CAP(A)	OCT98	NOV98	DIC98	ENE99	FEB99	MAR99	ABR99	MAY99	JUN99	JUL99	AGO99	SET99
A-01	252	0,65	0,65	0,60	0,59	0,58	0,60	0,60	0,54	0,89	0,83	0,89	0,57
A-02	287	0,82	0,82	0,70	0,82	0,90	0,97	0,91	0,83	0,79	0,81	0,76	0,77
A-03	252	0,88	0,88	0,77	0,84	0,84	0,87	0,84	0,68	0,77	0,90	0,95	0,96
A-04	287	0,96	0,96	0,89	0,99	1,03	1,05	1,06	1,12	1,06	1,06	1,11	0,89
A-05	284	0,49	0,49	0,71	0,74	0,79	0,78	0,64	0,75	0,77	0,76	0,76	0,71
A-06	284	0,82	0,82	0,88	0,89	0,94	0,96	0,96	0,74	1,01	0,99	0,98	1,00
A-07	287	0,99	0,99	1,02	1,11	1,13	1,07	1,09	1,03	0,98	0,94	1,01	1,03
A-08	284	0,80	0,80	0,52	0,55	0,53	0,54	0,71	0,62	0,51	0,23	0,51	0,68
A-09	287	0,85	0,85	0,87	0,91	0,85	0,92	1,00	0,92	0,92	0,86	0,94	0,79
A-10	252	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28
A-11	287	0,52	0,52	0,44	0,78	0,87	0,89	0,86	0,87	0,89	0,70	0,90	0,91
A-12	287	0,66	0,66	0,63	0,67	0,67	0,67	0,69	0,63	0,63	0,32	0,66	0,62
A-13	287	0,66	0,66	0,59	0,64	0,40	0,44	0,49	0,61	0,38	0,30	1,11	1,01
A-14	287	0,88	0,88	0,85	0,81	0,87	0,69	0,67	0,64	0,69	0,69	0,73	0,80
A-15	252	0,36	0,36	0,40	0,40	0,40	0,58	0,56	0,52	0,52	0,50	0,52	0,53
A-16	373	0,96	0,96	0,93	0,93	0,97	0,98	0,87	0,82	0,86	0,73	0,86	0,97
A-17	287	0,83	0,83	0,79	0,79	0,81	0,80	0,81	0,82	0,87	0,70	0,83	0,88
A-18	287	1,07	1,07	1,07	1,11	1,08	1,11	1,12	0,85	0,84	0,84	0,82	0,81
A-19	287	0,79	0,79	0,82	0,72	0,82	0,74	0,71	0,74	0,71	0,76	0,67	0,69
A-20	250	0,82	0,82	0,89	0,88	0,89	0,88	0,88	0,84	0,82	0,82	0,82	0,84
A-21	252	0,46	0,46	0,52	0,62	0,53	0,62	0,68	0,97	0,94	0,88	0,97	0,92
A-22	386	0,87	0,87	0,69	0,66	0,72	0,77	0,86	0,87	0,81	0,64	0,71	0,72
PL-01	189	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,92	0,92	0,89	0,94	0,93	0,93	0,92
PL-02	284	1,16	1,16	1,15	1,15	1,17	1,20	1,20	1,04	1,05	1,05	1,06	1,07
PL-03	252	0,85	0,85	0,86	0,86	0,84	0,87	0,86	0,87	0,88	0,90	0,85	0,86
PL-04	193	1,03	1,03	1,09	1,09	1,07	1,15	1,22	1,22	1,25	1,20	1,17	0,97
PL-05	378	0,59	0,59	0,60	0,58	0,66	0,63	0,64	0,62	0,41	0,36	0,42	0,45
PL-06	287	0,89	0,89	0,91	0,93	0,97	1,01	1,03	0,91	0,92	0,91	0,92	0,91
PL-07	284	1,01	1,01	1,08	1,08	1,07	0,59	0,61	0,57	0,57	0,59	0,75	0,74
PL-08	375	0,33	0,33	0,33	0,33	0,00	0,38	0,42	0,30	0,41	0,41	0,40	0,41
HP-01	284	0,14	0,14	0,14	0,18	0,20	0,24	0,26	0,25	0,31	0,29	0,21	0,21
HP-02	193	0,70	0,70	0,65	0,66	0,83	0,84	0,83	0,80	0,79	0,78	0,73	0,74
HP-03	252	0,38	0,38	0,40	0,38	0,43	0,32	0,17	0,17	0,23	0,14	0,28	0,27
HP-06	350	0,62	0,62	0,64	0,65	0,68	0,70	0,69	0,71	0,72	0,67	0,75	0,72
HP-07	287	0,90	0,90	0,87	0,75	0,88	0,86	0,87	0,78	0,68	0,60	0,67	0,71
HP-08	287	1,07	1,07	1,07	0,90	0,91	0,92	0,90	0,94	1,04	1,00	0,94	0,94
ST-12	284			0,76	0,76	0,81	0,81	0,83	0,32	0,00	0,32	0,00	0,33
ST-14	373			0,38	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,40	0,40	0,40	0,42
ST-15	284								1,04	1,02	1,05	1,05	1,08
ST-21	284										0,21	0,00	0,00
E6-01	120											0,77	0,77
E6-02	145											0,43	0,43
E6-06	60											0,22	0,22

C DRO N° a.7 Corriente en amperios de alimentadores 10 Kv.

ıentador	SECCION CRITICA (mm2)	CARGA ADMISIBLE (A)	JUN99 MAXIMA DEM. (A) 11 hrs.	JUN99 MAXIMA DEM. (A) 19 hrs.	JUL99 MAXIMA DEM. (A) 11 hrs.	JUL99 MAXIMA DEM. (A) 19 hrs.	AGO99 MAXIMA DEM. (A) 11 hrs.	AGO99 MAXIMA DEM. (A) 19 hrs.	SET99 MAXIMA DEM. (A) 11 hrs.	SET99 MAXIMA DEM. (A) 19 hrs.
A-01	120 CUs	252	225	201	218	209	224	204	143	129
A-02	240 CUsf	287	226	227	228	231	219	217	222	221
A-03	120 CUs	252	194	184	232	228	240	226	241	229
A-04	240 CUsf	287	304	302	318	305	319	294	243	256
A-05	120 ALa	284	191	220	182	215	191	215	167	201
A-06	120 ALa	284	241	286	241	282	236	278	234	283
A-07	240 CUsf	287	281	255	291	269	289	272	297	276
A-08	120 ALa	284	136	146	57	64	145	144	193	180
A-09	240 CUsf	287	265	246	270	247	271	250	226	217
A-10	120 CUs	252	45	73	46	72	46	72	44	71
A-11	240 CUsf	287	256	210	254	200	257	212	262	221
A-12	240 CUsf	287	182	97	184	92	189	97	179	93
A-13	240 CUsf	287	110	101	175	86	320	268	291	245
A-14	240 CUsf	287	194	197	199	199	208	209	217	230
A-15	120 CUs	252	129	130	131	127	132	125	134	124
A-16	240 CUNsf	373	319	277	309	271	319	272	362	332
A-17	240 CUsf	287	249	214	237	202	239	218	253	216
A-18	240 CUsf	287	237	241	239	242	236	233	232	231
A-19	240 CUsf	287	204	192	210	219	192	191	191	199
A-20	67 Ala	250	119	206	117	204	114	204	113	210
A-21	120 CUs	252	238	215	241	222	244	220	233	216
A-22	2-120 Cusf	386	312	299	272	246	273	257	278	259
PL-01	70 Cus	189	146	177	149	176	143	176	144	173
PL-02	120 ALa	284	218	298	220	299	228	301	224	304
PL-03	120 CUs	252	183	222	189	227	183	214	179	216
PL-04	120 Cusf	193	166	242	158	231	159	225	125	188
PL-05	2-70 CUs	378	156	133	158	136	157	131	171	139
PL-06	240 CUsf	287	238	264	241	261	234	263	243	261
PL-07	**120 ALa**	**284**	126	163	126	168	158	212	160	210
PL-08	240 CUs	375	83	153	88	152	84	149	88	153
HP-01	120 ALa	284	87	68	86	82	60	50	61	50
HP-02	120 CUsf	193	149	152	139	150	125	140	142	138
HP-03	120 CUs	252	57	52	40	36	71	68	69	64
HP-06	125 Ala	350	251	230	259	233	263	232	253	228
HP-07	240 CUsf	287	187	195	219	173	191	181	203	186
HP-08	240 CUsf	287	225	298	219	287	210	269	205	270
SL-01	240 CUsf	287	204	237	249	232	268	248	264	237
SL-02	125 ALa	350	301	274	288	289	307	278	309	270
SL-03	2-70 CUsF	289	212	248	209	244	207	245	206	240
SL-04	240 CUsf	287	166	247	172	245	164	240	159	240
SL-05	120 CUsf	193	136	145	139	149	140	149	133	147
SL-07	125 ALa	350	239	301	239	297	238	298	231	296
SL-08	120 ALa	284	127	234	136	245	137	240	136	235
SL-09	120 CUs	252	160	225	159	226	157	224	152	226
SL-11	2-120 CUsf	386	144	200	145	197	144	198	139	199
SL-14	240 CUsf	287	25	29	24	29	24	30	23	31
SL-15	240 CUsf	287	323	302	317	302	202	195	193	186
SL-16	240 CUNsf	373	317	301	342	328	332	316	336	320
SR-01	120 CUsf	193	97	172	97	172	98	169	95	173
SR-02	70 Cusf	145	10	7	10	7	9	7	15	9
SR-03	33 Ala	160	31	59	31	59	32	58	30	57
SR-05	120 CUs	252	84	83	84	83	89	83	30	92
SR-08	120 CUsf	193	138	134	138	134	133	130	144	136
SR-09	70 CUs	189	83	151	83	151	86	151	85	152
SC-10	240 CUNsf	373	136	142	130	142	133	138	131	137
SC-11	240 CUsf	287	123	153	123	148	125	164	125	160
SC-13	**120 Cus**	**252**	209	172	210	182	207	178	217	188
SC-20	70 Ala	201			4	4				
SC-21	**120 Cus**	**252**			59	57				
NA-01	120 CUsf	193	137	146	137	146	137	154	144	162
NA-03	(25+42) Cua	300	134	183	134	183	136	190	123	187
NA-04	**120 Cus**	**252**	75	170	75	170	71	169	69	172
NA-05	70 CUsf	145	92	156	92	156	92	159	86	154
NA-06	240 CUsf	287	153	230	153	230	135	216	146	232
SU-01	70 CUsf	157	39	58	39	58	36	57	37	56
SU-02	70 CUsf	157	1	1	1	1	1	1	1	1
SU-03	70 CUsf	157	8	13	8	13	8	12	7	13
SU-04	35 CUsf	108								
SU-05	35 CUsf	108	32	33	32	33	31	32	31	31
ST-12	120 ALa	284	87	90	87	90			85	94
ST-14	240 CUNsf	373	92	150	99	148	92	151	88	155
ST-15	120 ALa	284	254	291	263	297	253	297	262	308
ST-21	120 ALa	284			48	60				
SM-11	120 ALa	284	144	155	144	155				
E6-01	21 Cua	120					79	92	79	92
E6-02	70 CUsf	145					62	62	62	62
E6-06	16 Cusf	60					5	13	5	13

CUADRO Nº a.8

PARAMETROS DE LINEAS AEREAS Y CABLES.

I. Cables 10 Kv.

CABLE NKY 10 KV (1)

Tipo	Sección mm2	Resist. serie Ohm / km (1)	React. serie Ohm / km	Capacidad (Amperios) FC =1	FC <=0.75	FC <=0.60	Operación
NKY	16	1,3770	0,1360	72	79	85	61
NKY	25	0,8368	0,1280				
NKY	35	0,6300	0,1200	118	130	139	100
NKY	70	0,3230	0,1090	172	189	203	145
NKY	95	0,2219	0,1030				
NKY	120	0,1860	0,1010	229	252	270	193
NKY	240	0,0950	0,0930	341	375	402	287
					Otros enl.		1° enlace

CABLE N2XSY SECO PARA 10 KV (2)

Tipo	Sección mm2	Resist. serie Ohm / km (1)	React. serie Ohm / km	Capacidad (Amperios) FC =1	FC <=0.75	FC <=0.60	Operación
N2XSY	25	0,9290	0,2160	131	144	154	110
N2XSY	50	0,4930	0,1990	183	201	215	154
N2XSY	70	0,3430	0,1880	224	246	264	188
N2XSY	120	0,1960	0,1750	303	333	357	255
N2XSY	240	0,1000	0,1590	443	487	522	373
					Otros enl.		1° enlace

(1) Temperatura ambiente (c) 20
Temperatura conductor 60

NO NORMALIZADO 10 KV

		AMPERIOS (A) Conductor Cobre (Cu)				
	mm2	1	2	3	4	5
NKY	16	81	68	61	56	53
NKY	25					
NKY	35	133	112	100	92	86
NKY	70	189	159	145	130	123
NKY	95	198		148		
NKY	120	253	213	193	185	164
NKY	240	378	318	287	261	246

		AMPERIOS (A) Conductor Aldrey (Ald)				
Linea	33	160				
Linea	67	250				
Linea	125	350				

II. Cables 22.9 Kv.

Tipo	Sección mm2	Resist. serie Ohm / km (1)	React. serie Ohm / km	Capacidad (Amperios) FC =1	FC <=0.75	FC <=0.60	Operación
N2XSY	50	0,3870	0,2763	194	198	202	164
N2XSY	70	0,2680	0,2637	235	240	246	199
N2XSY	120	0,1530	0,2440	313	320	328	266
N2XSY	240	0,0740	0,2212	417	452	462	375
N2XSY	400	0,0470	0,1870	443	487	522	404
					Otros enl.		1° Enlac. (*)

(*) Factor de corrección (Normas CD-9-12, Pág. 5 de 6) = 0,83
(**) Factor de corrección (3 cables por zanja) = 0,77

III. Líneas aéreas 10 Kv

Secciones Líneas no normalizadas (3) y (4)

Cuadro	Tipo	Sección mm2	Resist. serie Ohm / km (1)	React. serie Ohm / km	Capacidad Amp.	Equival. c/ normaliz.	Capac. Amp.
	NN-Cu	13	1,5850	0,4810	90	16	112
	NN-Cu	21	0,9970	0,4640	120		
3	NN-Cu	33	0,6270	0,4460	160	35	182
	NN-Cu	42	0,4970	0,4160	180		
	NN-Cu	67	0,3130	0,4160	240	70	275
	NN-Ald	33	1,1970	0,4450	130		
4	NN-Ald	67	0,5890	0,4200	250	70	201
	NN-Ald	125	0,3160	0,3930	350	120	284

Secciones Líneas normalizadas (5) y (6)

Cuadro	Tipo	Sección mm2	Resist. serie Ohm / km (1)	React. serie Ohm / km	Capacidad Amp.
	N-Cu	16	1,5850	0,4810	112
5	N-Cu	35	0,6270	0,4460	182
	N-Cu	70	0,3130	0,4160	275
6	N-Ald	70	0,5890	0,4200	201
	N-Ald	120	0,3160	0,3930	284

Cobre = Cu
Aldrey = Ald

IV. Líneas aéreas 22.9 Kv

Cuadro	Tipo	Sección mm2	Resist. serie Ohm / km (1)	React. serie Ohm / km	Capacidad Amp.
	N-Cu	16	1,3488	0,5003	112
7	N-Cu	25	0,8542	0,4829	
	N-Cu	35	0,6156	0,4706	182
	N-Cu	70	0,3147	0,4444	275
8	N-Ald	70	0,5834	0,4458	201
	N-Ald	120	0,3226	0,4241	284
	N-Ald	35			104 (***)

(***) Valor estimado. A la fecha, Mayo 2000, no normalizado.
Cobre = Cu
Aldrey = Ald = Aleación de aluminio

PARAMETROS DE LA RED SUBTERRANEA EN 22.9 KV.

Sección	Aire C / espac.	Aire S / espac.	Enterrado C / espac.	Enterrado S / espac.	R	X C / espac.	X S / espac.
50	275	250	255	226	0,3870	0,2763	0,1610
70	342	311	311	277	0,2680	0,2637	0,1520
120	478	436	415	375	0,1530	0,2440	0,1390
240	677	623	541	509	0,0740	0,2212	
400	942	873	708	688	0,0470	0,1870	0,1170

Capacidad de transporte máximo
Mva
Linea 120 11,26
Cable 240 13,80

CUADRO N° a.9

COSTO DE LA RED SUBTERRANEA EN 22.9 KV.

Tipo	Sección mm2	Costo S/V Miles $ / Km	Costo C/V Miles $ / Km	
N2XSY	50	48,40	77,12	
N2XSY	70	50,45	79,18	
N2XSY	120	59,80	88,52	
N2XSY	240	89,67	118,40	

S/V: sin vereda.
C/V: con vereda.

COSTO DE LA RED AÉREA EN 22.9 KV.

Tipo	Sección mm2	Costo Miles $ / Km		
N-Cu	16	15,45		
N-Cu	25	16,18		
N-Cu	35	17,97		
N-Cu	70	21,37		
N-Ald	35	14,61		
N-Ald	70	16,46		
N-Ald	120	19,56		

N-Cu: Conductor normalizado de cobre.
N-Ald: Conductor normalizado de aleación de aluminio.

Subestaciones Aéreas	Miles $ USA
SAS 160 KVA 22.9 KV. Tipo silla, con 2 tableros equipados	6,70
SAS 250 KVA 22.9 KV. Tipo silla, con 2 tableros equipados	7,10
SAB 400 KVA 22.9 KV, plataforma convencional de concreto	8,39
SAB 630 KVA 22.9 KV, plataforma convencional de concreto	8,99
SAB 400 KVA 22.9 KV, plataforma moderna.	9,35
SAB 630 KVA 22.9 KV, plataforma moderna.	9,91

Subestaciones Convencionales	Miles $ USA
SE Convencional a nivel 50 Kva	37,24
SE Convencional a nivel 100 Kva	37,94
SE Convencional a nivel 160 Kva	38,61
SE Convencional a nivel 250 Kva	39,53
SE Convencional a nivel 400 Kva	41,00
SE Convencional a nivel 630 Kva	43,56

Puesto de Medición a Intemperie. Tc= 3,45			Miles $ USA
PMI aéreo - 600 Kva	S/.	25000	7,25
PMI Subterr.-600 Kva	S/.	26000	7,54

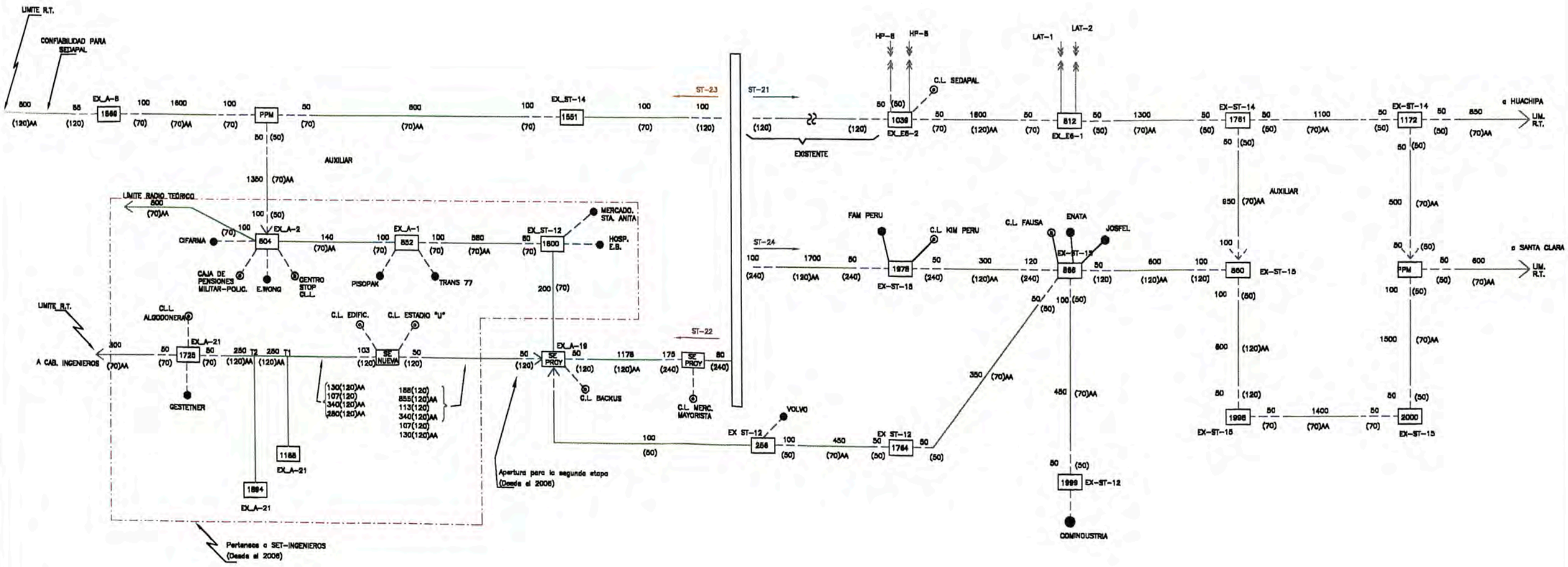
Elevador de 22.9/10 Kv		Miles $ USA
Elevador de 3 Mva (Completo)		59,00
- Transformador elevador	30000	
- Soporte (Malla)	18000	
- Interruptor	11000	
	59000	
Elevador de 6 Mva (Completo)		95,00

Atención a cliente					Miles $ USA
Cliente para 1,400 Kva.					21,81
Conexión	$	29300	-30%	20.510	
Celda	$	1300		1.300	
				21.810	

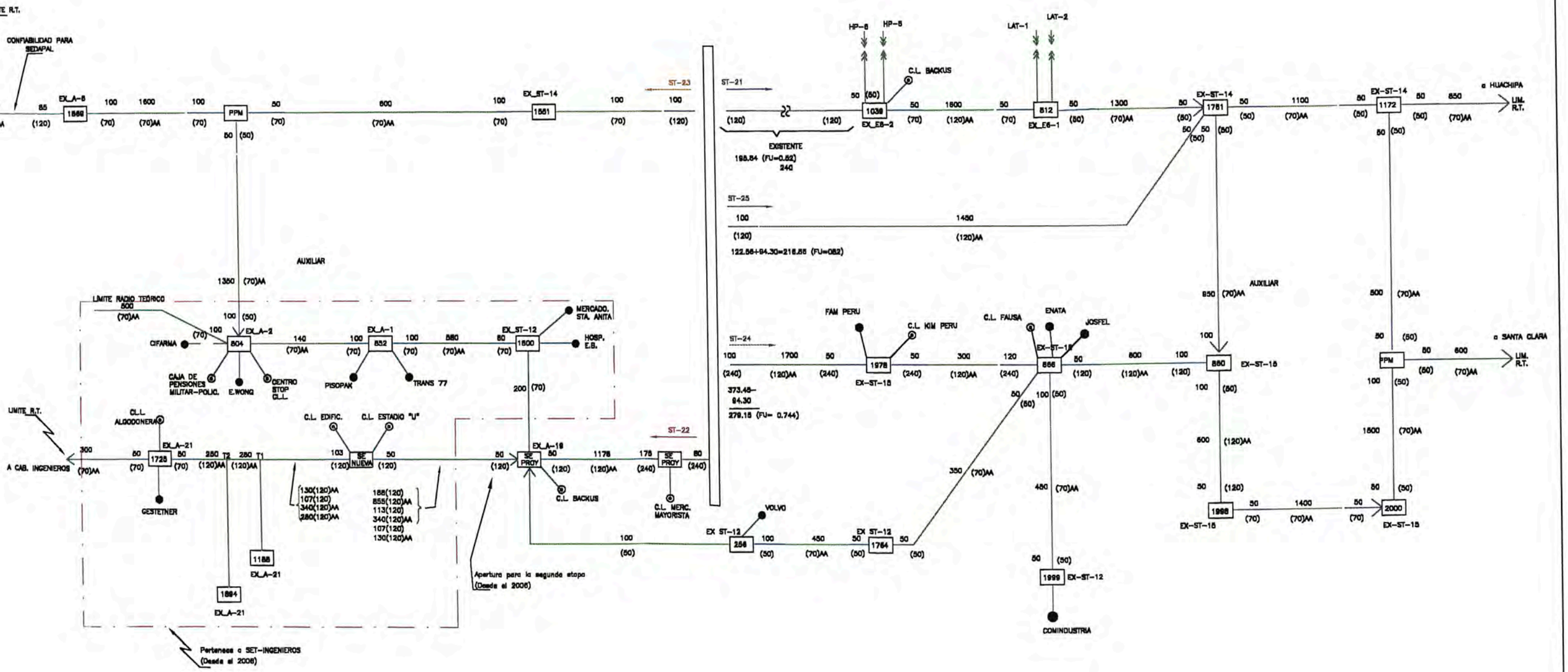
Puesto de protección y maniobra PPM		Miles $ USA
PPM (No se considera celdas de salida)		19,00
Interruptor de salida	11.000	
Seccionador de potencia	3.000	
Obra civil	5.000	
	19.000	
Celda 22.9 Kv a $ 1,300 cada celda		1,30

ciones	SET	ALIM	SE	TIPO	SE	A11 MT	A19 MT	Distrito	CARGA	P.I KVA	BT	DIRECCION	ciones
2166A	A	21	2166	A	B	1	1	3	B	100	62	CALLE 1, MZ. M, PARQUE.- MAYORAZGO 3RA. ETAPA	2166A
2949A	A	1	2949	A	B	1	1	43	H	100	58	ALTURA DE TECSUP	2949A
3765A	A	21	3765	A	B	4	5	3	F	100	240	C.P.LOS CLAVELES.-CARRETERA CENTRAL	3765A
3839A	A	1	3839	A	M	4	5	3	F	75	222	LOS CLAVELES.- CARRETERA CENTRAL	3839A
3946A	PL	2	3946	A	B	6	7	3	B	160	340	MAYORAZGO 1RA. ETAPA	3946A
3947A	PL	2	3947	A	B	7	7	3	B	160	322	MAYORAZGO 1RA. ETAPA	3947A
3948A	PL	2	3948	A	B	5	8	3	B	400	360	MAYORAZGO 1RA. ETAPA	3948A
3949A	A	21	3949	A	B	5	8	3	B	160	348	MAYORAZGO 1RA. ETAPA	3949A
4227A	A	21	4227	A	B	10	14	3	B	220	677	URB.EL MAYORAZGO MZ.Q, AV SEPARADORA INDUSTRIAL	4227A
4233A	ST	12	4233	A	B	3	5	3	C	160	219	FUNDO VISTA ALEGRE PARCELA 61	4233A
4421A	ST	12	4421	A	B	3	4	3	C	100	173	FDO.MAYORAZGO MZ.R FTE. A LA ASOC OKINAWENSE	4421A
4815A	ST	12	4815	A	B	6	9	3	H	160	406	AV. SEPARADORA INDUSTRIAL	4815A
10073A	A	1	10073	A	B	0	0	3	B	250	157	AV. ATE. ALT. CARRET.CENTRAL KM.7	10073A
10132A	A	1	10132	A	B	2	2	43	M	100	77	CARRET. CENTRAL KM.18 ALT. HOSP. E.VALDIZAN	10132A
10371A	A	1	10371	A	B	3	3	3	H	160	154	URB.CLAVELES AV.ATE C-1,CARRET.CENTRAL KM 4.5	10371A
10406A	A	21	10406	A	B	0,87	0,87	3	M	50	0	ASOC.CLAVELES C.CENTRAL Y HUAROCHIRI	10406A
6529C	A	21	6529	C	P	4	5	3	B	250	205	URB.SANTA RAQUEL, CALLE 9 MZ.D LOTE 4	6529C
6549C	A	21	6549	C	P	4	6	3	B	160	276	URB.SANTA RAQUEL, CALLE 8 ESQ CALLE 5	6549C
7760C	ST	12	7760	C	P	1	1	3	H	50	34	FDO.MAYORAZGO AV.SEPARADORA IND. JTO.CERV.CRISTAL	7760C
8099C	A	21	8099	C	P	7	6	3	B	250	325	CALLE I MZ B LOTE 2	8099C
8324C	A	21	8324	C	P	1	1	3	H	75	28	URB.STA.RAQUEL AV. A MZ.B LOTE 11 FUJITA GUMI	8324C
256S	ST	12	256	S	N	1	1	3	I	50	33	CARRET CENTRAL KM 6.5 FCA FIAT	256S
804S	A	2	804	S	N	1	1	43	I	160	41	CARRET.CENTRAL KM.5.5 IPERPESA VITARTE	804S
852S	A	1	852	S	N	1	1	3	H	50	27	CARRETERA CENTRAL KM.5.8 PISOPAK	852S
1188S	A	21	1188	S	N	3	4	3	K	100	203	FUNDO MAYORAZGO EX-2096	1188S
1725S	A	21	1725	S	N	8	8	3	B	400	345	URB.SANTA RAQUEL MZ.A GESTETNER P.	1725S
1800S	ST	12	1800	S	N	1	2	43	H	50	76	EL ASESOR CARR.CENTRAL KM. 6.5	1800S
1894S	A	21	1894	S	N	4	6	12	B	100	254	COOP.VIV.MAGISTERIAL MZ.F,L T-1,2.EX-FUNDO GRANADOS	1894S
						96,87	121,87						
						1,68	2,11						
Clientes 10 kV													
980017	A	21	0			2,89	2,89			135		SEDAPAL POZO 398 Mavoraz.	
368889	A	21	0			5,89	4,55			120		DROGUERIA LABORATORIOS SMASA	
672264	A	21	0			4,97	5,31			150		Aglieri Bacigalupo Quiñonez	
332912	A	1	852			48,90	3,52			800		PISOPAK PERU S.A	
110721	ST	12	1800			9,24	12,22			150		ASOC. PROD. AGRIC MCDO STA ANITA	
296470	A	2	804			57,74	57,74			1000		CENTRO STOP S.A.	
372809	A	2	804			21,48	14,38			450		CIFARMA S. A. B06	
328799	A	2	804			63,51	63,51			1100		CAJA DE PENSIONES MILITAR POLICIAL	
374950	A	2	804			16,07	16,03			200		E WONG S.A	
18186	A	21	1725			71,41	70,39			1300		EMPRESA ALGODONERA S.A.	
684502	A	21	1725			0,72	0,69			100		Koc Fon Sun Li	
325316	ST	12	256			32,63	27,37			530		VOLVO DEL PERU S.A. B19	
1213633	A	1	852			1,15	1,15			250		Trans 77 S.A.	
234610	ST	12	1800			4,85	3,97			153		MIN SALUD-HOSPTL.HERMILIO VALDIZ	
						341,43	283,71	2,1262				Indicador a 20 años	
						5,91	4,91	205,96	259,11			BT a 20 años	
								341,43	283,71			Clientes 10 Kv	
						438,30	405,58	547,39	542,82				
						7,59	7,02	9,48	9,40			Carga en Mva proyectada a 20 años.	
						Cargas que aún no están en servicio							
					Clientes libres		Est. U	1,75	1,75				
							Edificios	2,20	2,20			Nota:	
							Backus	5,00	5,00			- Será alimentado desde Santa Anita, es un caso especial,	
							Viviendas	1,00	1,00			- Será alimentado desde Santa Anita, cerros impiden alimentación desde Cab. Ingenieros.	
								9,95	9,95			Carga en Mva que aún no están en servicio	
					Total a extraer en 20 años			19,43	19,35			Suma de cargas existentes y cargas futuras, proyectadas a 20 años.	
					Según la Nota, no sacar Backus			5	5			Devolución de Backus porque se alimentará desde Santa Anita, aún que sea de Cab. Ings.	
								1	1			Devolución de Edificios porque se alimentará desde ST 24- SE 1998.	
					Carga real a extraer			13,43	13,35			Total Mva a ser descontado en el año 2020.	
					La Dem final a 20 años es				59,88			Carga total proyectada a 20 años.	
									46,53	Mva		Transf. Es de 40 / 30 / 10, es decir, 30 Mva en 22.9 Kv.	

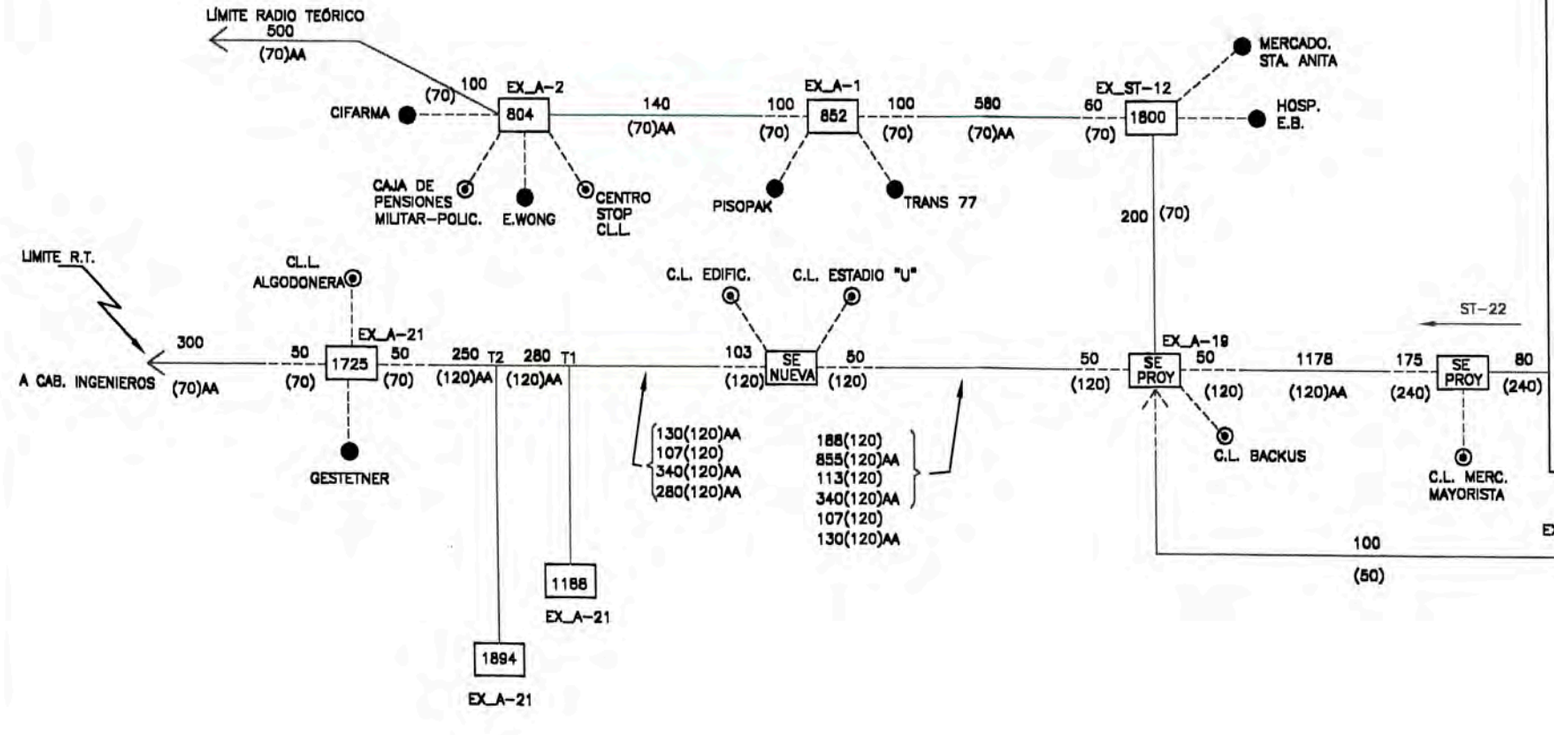
PLANOS



LUZ DEL SUR S.A. DPTO. PLANIFICACIÓN DISTRIBUCIÓN	PD-003ST-E
SET SANTA ANITA: ST ST-21, ST22, ST-23 y ST-24 ESCENARIO 2016-2020	REVIS. ING. J. FARFAN APROB. ING. L. VILCAPOMA V.B. ING. J. JAUREGUI MAYO-2000



LUZ DEL SUR S.A.	PD-004ST-E
DPTO. PLANIFICACIÓN DISTRIBUCIÓN	
SET SANTA ANITA: ST ALTERNATIVA ALIMENTADOR ST-25 ESQUEMA 22,9 KV ESCENARIO 2016-2020	REVIS. ING. J. FARFAN APROB. ING. L. VILCAPOMA V.B. ING. J. JAUREGUI MAYO-2000



LUZ DEL SUR S.A.

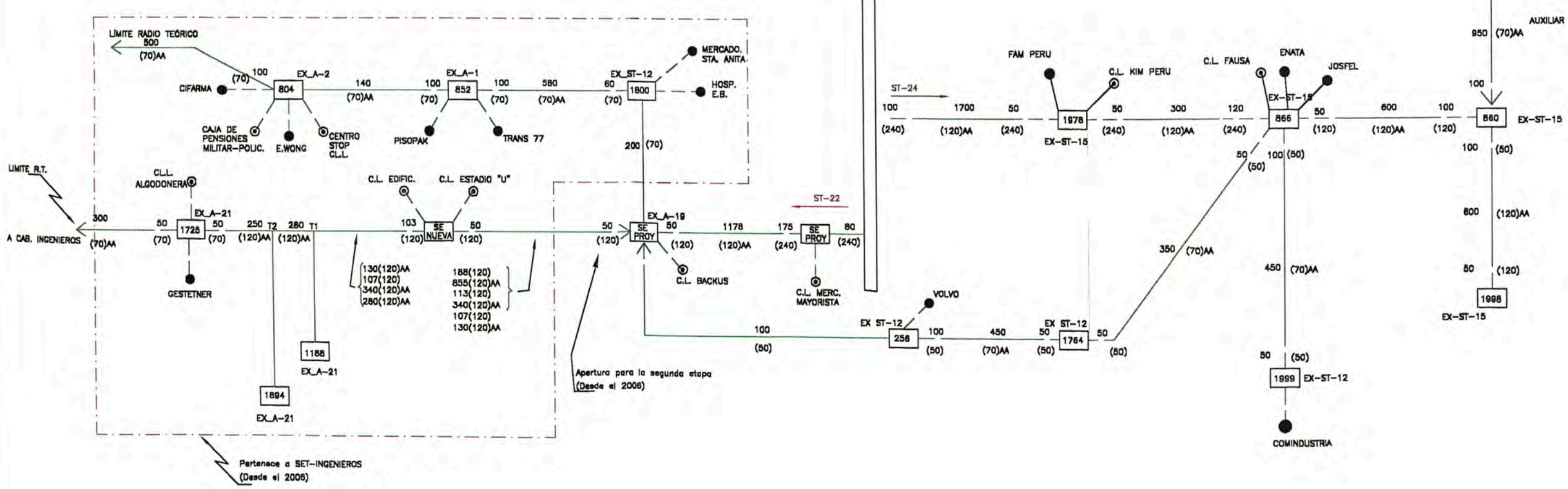
DPTO. PLANIFICACIÓN DISTRIBUCIÓN

PD-001ST-E

SET SANTA ANITA: ST
ST-21, ST22 y ST-24

ESCENARIO 2000-2005

REVIS.	ING. J. FARFAN
APROB.	ING. L. VILCAPOMA
V.B.	ING. J. JAUREGUI
MAYO-2000	



LUZ DEL SUR S.A.

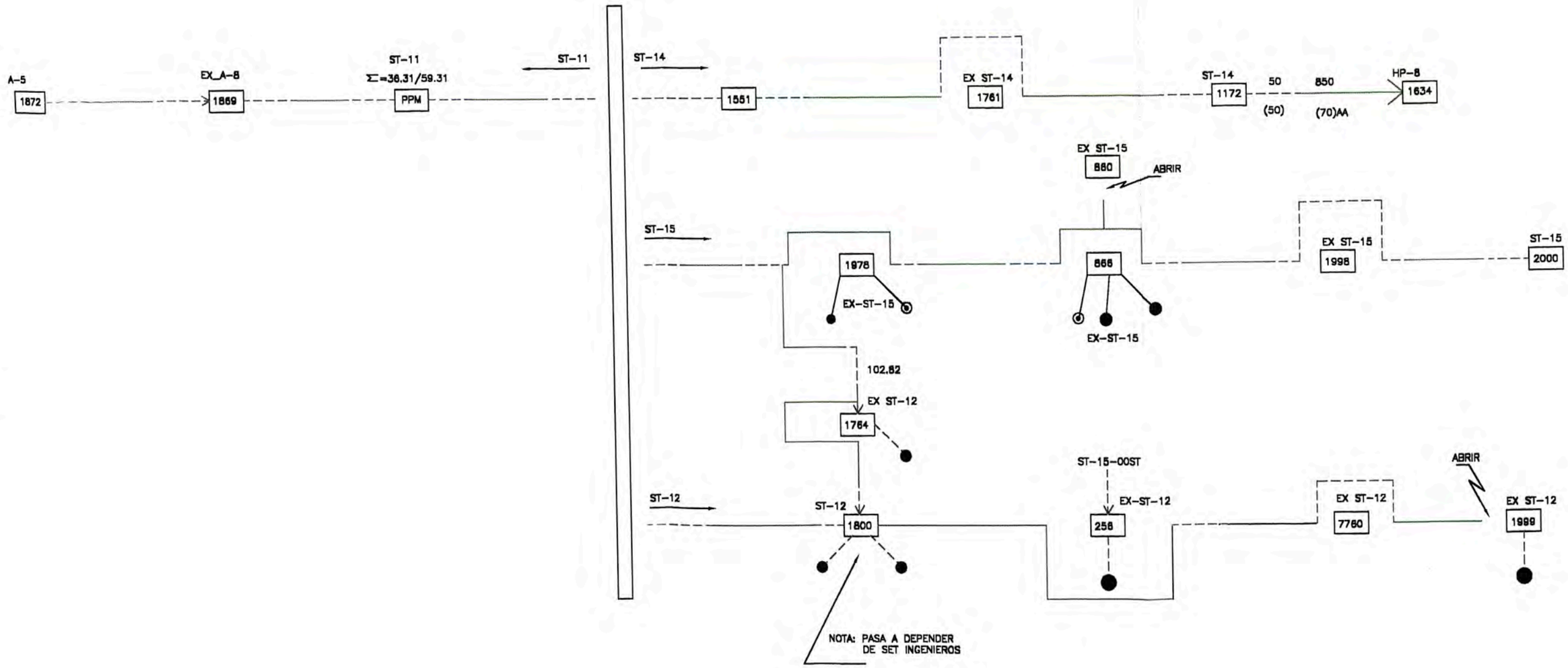
DPTO. PLANIFICACIÓN DISTRIBUCIÓN

PD-002ST-E

SET SANTA ANITA: ST
ST-21, ST22 y ST-24

ESCENARIO 2006-2015

REVIS.	ING. J. FARFAN
APROB.	ING. L. VILCAPOMA
V.B.	ING. J. JAUREGUI
MAYO-2000	



LUZ DEL SUR S.A.

DPTO. PLANIFICACIÓN DISTRIBUCIÓN

PD-006ST-E

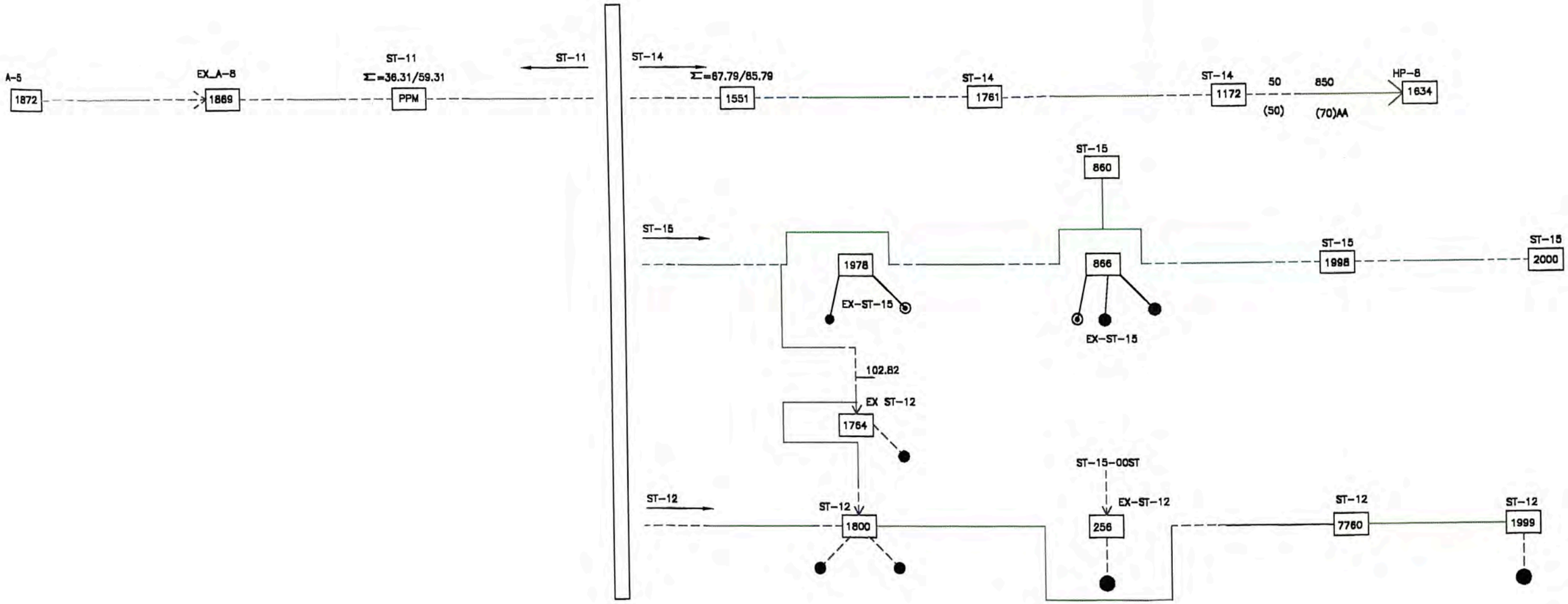
SET SANTA ANITA: ST

DESACTIVACIÓN PROGRESIVA DE LA RED 10 KV

ESCENARIO 2006 - 2015

(PERIODO 2000 - 2020)

REVIS.	ING. J. FARFAN
APROB.	ING. L. VILCAPOMA
V.B.	ING. J. JAUREGUI
MAYO-2000	



LUZ DEL SUR S.A.

DPTO. PLANIFICACIÓN DISTRIBUCIÓN

PD-005ST-E

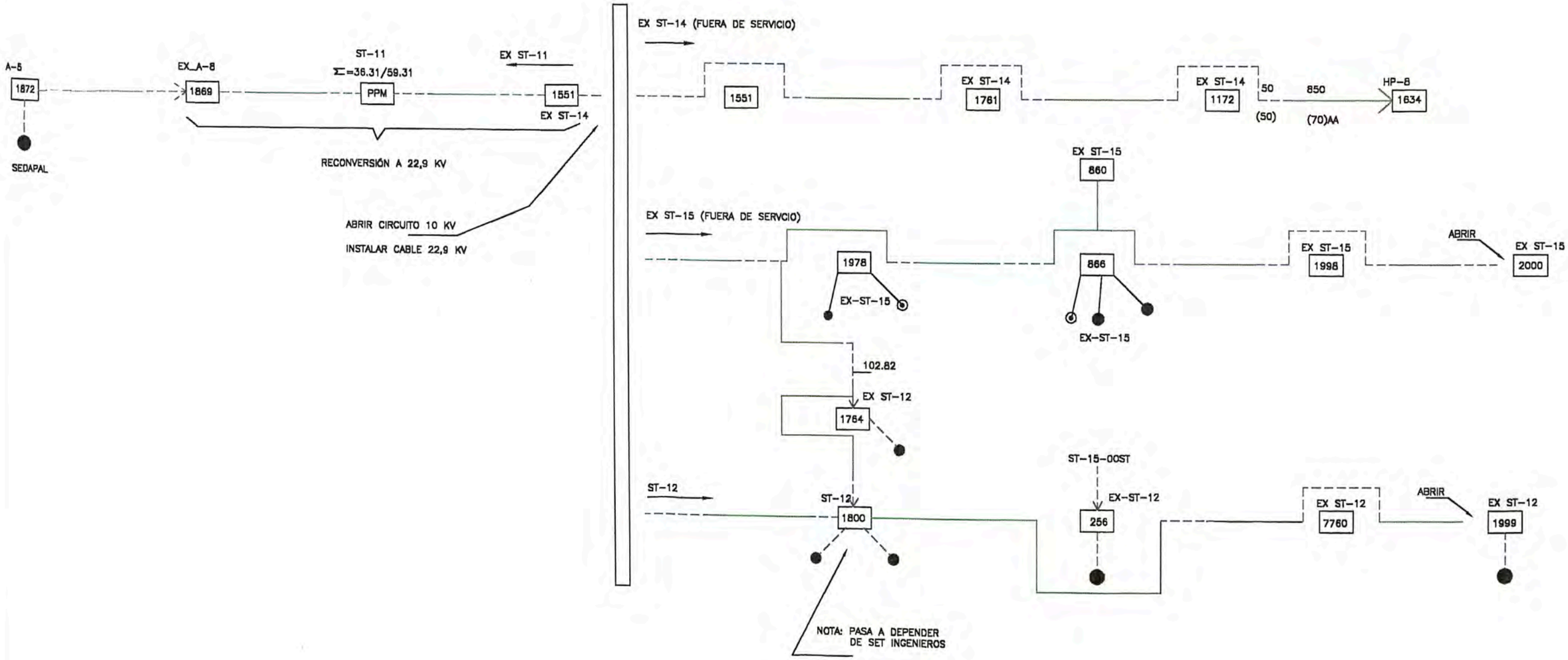
SET SANTA ANITA: ST

DESACTIVACIÓN PROGRESIVA DE LA RED 10 KV

PRIMER ESCENARIO 2000 – 2005

(PERIODO 2000 – 2020)

REVIS.	ING. J. FARFAN
APROB.	ING. L. VILCAPOMA
V.B.	ING. J. JAUREGUI
MAYO-2000	



LUZ DEL SUR S.A.

DPTO. PLANIFICACIÓN DISTRIBUCIÓN

PD-007ST-E

SET SANTA ANITA: ST

DESACTIVACIÓN PROGRESIVA DE LA RED 10 KV

PRIMER ESCENARIO 2016 – 2020

(PERIODO 2000 – 2020)

REVIS.	ING. J. FARFAN
APROB.	ING. L. VILCAPOMA
V.B.	ING. J. JAUREGUI
MAYO-2000	

LUZ DEL SUR S.A.	PD-001ST
DPTO. PLANIFICACIÓN DISTRIBUCIÓN	
SET SANTA ANITA: ST ST-21, ST22 y ST-24	REVIS. ING. J. PARTIDA
ESCENARIO 2000-2005	APROB. ING. L. VILCHERAN
	V.B. ING. J. JAUREGUI
	MAYO-2000

SET SANTA ANITA

SET INGENIEROS

LIMITE A 1 SET INGENIEROS (A PARTIR DEL 2006)

1 MVA
SE ALIMENTA DESDE LA SE 1998

LUZ DEL SUR S.A.	PD-002ST
DPTO. PLANIFICACIÓN DISTRIBUCIÓN	
SET SANTA ANITA: ST ST-21, ST22 y ST-24	REVIS. ING. J. FARFAN
	APROB. ING. L. VILCAPOMA
ESCENARIO 2006-2015	V.B. ING. J. JAUREGUI
	MAYO-2000

NOTA.- CARGA DE S.E. CORRESPONDIENTE AL AÑO 2000

LUZ DEL SUR S.A. DPTO. PLANIFICACIÓN DISTRIBUCIÓN	PD-0035T
SET SANTA ANITA: ST ST-21, ST22, ST-23 y ST-24	REVS. NG. J. TARRAN
	APRB. NG. L. VICUPRAN
ESCENARIO 2016-2020	V.B. NG. J. JAUREGUI
	MAYO-2000

Relación de Planos

a) Esquemas 22,9 kV de la SET Santa Anita

PD-01ST-E : Esquema 22,9 kV del ST-21, ST-22 y ST-24; año 2000-2005.

PD-02ST-E : Esquema 22,9 kV del ST-21, ST-22 y ST-24; año 2006-2015.

PD-03ST-E : Esquema 22,9 kV del ST-21, ST-22, ST-23 y ST-24; año 2016-2020.

PD-04ST-E : Esquema 22,9 kV del ST-21, ST-24 y ST-25; proyectado año 2016.

PD-05ST-E : Esquema sobre la desactivación de la res 10 kV, escenario 2000-2005.

PD-06ST-E : Esquema sobre la desactivación de la res 10 kV, escenario 2006-2015.

PD-07ST-E : Esquema sobre la desactivación de la res 10 kV, escenario 2016-2020

b) Planos Topológicos de la SET Santa Anita

PD-001ST : Redes 22,9 kV del ST-21, ST-22 y ST-24, año 2000-2005.

PD-002ST : Redes 22,9 kV del ST-21, ST-22 y ST-24, año 2006-2015.

PD-003ST : Redes 22,9 kV del ST-21, ST-22, ST-23 y ST-24, año 2016-2020.