

ANEXO I

**COMPLEJOS HIDROELECTRICOS
DESCRIPCION**

HIDROELECTRICA TUCUMAN S.A.

ANEXO I

COMPLEJOS HIDROELECTRICOS - SU DESCRIPCION
INDICE

I.	COMPLEJO HIDROELECTRICO <u>EL CADILLAL</u>	1
1.	UBICACION Y GENERALIDADES	1
2.	DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS	3
2.1.	Presa Principal	3
2.2.	Presas laterales	4
2.3.	Aliviadero principal	5
2.4.	Aliviadero Auxiliar o de Emergencia	7
2.5.	Obra de Toma y Conducción a Descargadores de fondo	7
2.6.	Obra de Toma y Conducción a Central - Derivación para Riego	9
2.7.	Central Hidroeléctrica	11
2.8.	Caminos de Circulación	12
2.9.	Playa de Alta Tensión de la Central	13
3.	FICHA TECNICA	14
A.	DATOS GENERALES	14
1.	UBICACION GEOGRAFICA	14
2.	INFORMACION HIDROLOGICA	14
3.	INFORMACION ENERGETICA	14
4.	INFORMACION ESTADISTICA	14
B.	CARACTERISTICAS DEL APROVECHAMIENTO	16
1.	PRESAS	16
2.	ALIVIADERO	17
3.	DESCARGADOR DE FONDO	17

4.	OBRA DE TOMA PARA CENTRAL Y RIEGO	20
5.	CONDUCCION	21
6.	CHIMENEA DE EQUILIBRIO	22
7.	CENTRAL HIDROELECTRICA	22
8.	OBRA DE RESTITUCION	24
9.	PLAYA DE ALTA TENSION DE LA CENTRAL	24
II.	COMPLEJO HIDROELECTRICO <u>PUEBLO VIEJO</u>	25
1.	UBICACION Y GENERALIDADES	25
2.	DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS	26
2.1.	Obras sobre el Río La Horqueta	26
2.1.1.	Obra de Toma	26
2.1.2.	Azud	27
2.1.3.	Desripiador	28
2.1.4.	Desarenador	28
2.1.5.	Canal de salida, canal aliviador y con- ducto a Los Reales	29
2.1.6.	Conducción La Horqueta - Los Reales	29
2.2.	Obras sobre el Río Los Reales	30
2.2.1.	Obra de Toma	30
2.2.2.	Azud	31
2.2.3.	Desripiador y Obra de Toma	31
2.2.4.	Desarenadores	32
2.2.5.	Canal de salida, canal aliviador y con- ducción a Central	33
2.3.	Central Hidroeléctrica	34
2.4.	Playa de Alta Tensión de la Central	35
3.	FICHA TECNICA	36
A.	DATOS GENERALES	36
1.	UBICACION GEOGRAFICA	36
2.	INFORMACION HIDROLOGICA	36

3.	INFORMACION ENERGETICA	36
4.	INFORMACION ESTADISTICA	36
B.	CARACTERISTICAS DEL APROVECHAMIENTO	39
1.	PRESAS	39
2.	ALIVIADEROS	39
3.	OBRAS DE TOMA	39
4.	CONDUCCION	41
5.	CHIMENEA DE EQUILIBRIO	42
6.	TUBERIA	42
7.	VALVULA DE GUARDIA EN CASA DE MAQUINAS . . .	42
8.	CENTRAL HIDROELECTRICA	43
9.	OBRA DE RESTITUCION DE LA CENTRAL	44
10.	PLAYA DE ALTA TENSION DE LA CENTRAL	44
III.	COMPLEJO HIDROELECTRICO <u>ESCABA</u>	45
1.	UBICACION Y GENERALIDADES	45
2.	DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS	46
2.1.	Presa Principal	46
2.2.	Aliviadero	47
2.3.	Obra de Toma para Riego y Descargador de Fondo	48
2.4.	Toma y Conducción a Central	49
2.5.	Central Hidroeléctrica	50
2.6.	Playa de Alta Tensión de la Central	53
2.7.	Agua Potable	54
2.8.	Presa Compensadora Batiruana	54
2.8.1.	Presa	54
2.8.2.	Obra de Toma y Descarga para Riego	55
3.	FICHA TECNICA	56
A.	DATOS GENERALES	56
1.	UBICACION GEOGRAFICA	56

2.	INFORMACION HIDROLOGICA	56
3.	INFORMACION ENERGETICA	56
4.	INFORMACION ESTADISTICA	56
B.	CARACTERISTICAS DEL APROVECHAMIENTO	59
1.	PRESAS	59
2.	ALIVIADERO	59
3.	DESCARGADOR DE FONDO	60
4.	DESCARGA PARA RIEGO	61
5.	OBRA DE TOMA A CENTRAL	62
6.	CONDUCCION A CENTRAL	63
7.	CHIMENEA DE EQUILIBRIO	63
8.	CENTRAL HIDROELECTRICA	63
9.	OBRA DE RESTITUCION DE LA CENTRAL	65
10.	PLAYA DE ALTA TENSION DE LA CENTRAL	65
11.	PRESA COMPENSADORA BATIRUANA	65
12.	OBRA DE TOMA	66
13.	CONDUCCION PARA RIEGO	66
IV.	EQUIPAMIENTO ELECTRICO. LIMITES	68
1.	LIMITE DE RESPONSABILIDAD	68
1.1.	COMPLEJO HIDROELECTRICO EL CADILLAL	68
1.2.	COMPLEJO HIDROELECTRICO PUEBLO VIEJO	68
1.3.	COMPLEJO HIDROELECTRICO ESCABA	69
2.	PRESTACIONES COMPARTIDAS	69
3.	AREAS DE LAS CENTRALES UTILIZADAS POR TERCEROS	70
4.	AREAS DE TERCEROS UTILIZADAS POR LA CENTRAL	70
5.	AREAS COMUNES	70
V.	PRESTACIONES A SER BRINDADAS A HIDROELECTRICA TUCUMAN	

nS.A.	71
1.	TELECOMUNICACIONES 71
1.1.	DESCRIPCION 71
1.2.	PROPIEDAD DEL EQUIPAMIENTO 71
1.3.	ACCESO A LAS INSTALACIONES 72
1.4.	SUMINISTRO DE ENERGIA 73
1.5.	ELEMENTOS CUYA PROPIEDAD PERTENECE A TRANSNOA S.A.. 73
1.5.1.	Complejo Hidroeléctrico El Cadillal 73
1.5.2.	Complejo Hidroeléctrico Pueblo Viejo 74
1.5.3.	Complejo Hidroeléctrico Escaba 74
1.6.	CUSTODIA Y SALVAGUARDA DEL EQUIPAMIENTO 75
1.7.	MANTENIMIENTO PROGRAMADO Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO 76
1.8.	COSTO DE CADA SERVICIO A PRESTAR 76
1.9.	RESTITUCION DE ELEMENTOS FUERA DE SERVICIO 77
1.10.	FRECUENCIA RADIOELECTRICA AUTORIZADA 77
2.	TELECONTROL 77
2.1.	DESCRIPCION 77
2.2.	VINCULACION 78
2.3.	PROPIEDAD DEL EQUIPAMIENTO 78
2.4.	ACCESO AL LUGAR Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTA- LACIONES 79
2.5.	SUMINISTRO DE ENERGIA Y TEMPERATURA AMBIENTE 79
2.6.	CUSTODIA Y SALVAGUARDA DEL EQUIPAMIENTO 80
2.7.	COSTO DE CADA SERVICIO A PRESTAR 80
2.8.	MANTENIMIENTO PROGRAMADO Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO 80
2.9.	EQUIPAMIENTO DE TELECONTROL INSTALADO EN LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS DE HIDROELECTRICA TUCUMÁN S.A. 81
3.	PROTECCIONES 81
3.1.	ALCANCES 81

HIDROELECTRICA TUCUMAN S.A.

ANEXO I

COMPLEJOS HIDROELECTRICOS - SU DESCRIPCION

Hidroeléctrica Tucumán S.A., esta integrado por los siguientes Complejos Hidroeléctricos emplazados en la Provincia de Tucumán:

- I. Complejo Hidroeléctrico EL CADILLAL
- II. Complejo Hidroeléctrico PUEBLO VIEJO
- III. Complejo Hidroeléctrico ESCABA

Físicamente los complejos están distanciados entre si pero conectados por las Rutas Nacionales N° 9 y N° 38. De Norte a Sur y considerando los accesos a cada uno de ellos, el Complejo EL CADILLAL, dista 106 km del Complejo PUEBLO VIEJO, y éste a su vez, 107 km. del Complejo ESCABA.

El Complejo EL CADILLAL se encuentra sobre el Río Salí, mientras las otras obras están sobre afluentes del mismo. Para todos ellos, la prioridad es riego.

En conjunto estos complejos presentan una potencia nominal de 52,36 MW y una generación media anual de 159 GWh.

I. COMPLEJO HIDROELECTRICO EL CADILLAL

1. UBICACION Y GENERALIDADES

El Complejo Hidroeléctrico El Cadillal está situado sobre el Río Salí, en el departamento de Tafí Viejo, a unos 21 km al norte de la ciudad de San Miguel de Tucumán por rutas totalmente pavimentadas.

La finalidad de esta obra es embalsar las aguas del Río Salí para

su utilización en múltiples propósitos, entre los que se destacan:

- Atenuación de crecidas.
- Embalse y regulación de los caudales naturales con destino al riego.
- Provisión de agua potable. *
- Producción de energía hidroeléctrica.
- Recreación y promoción del turismo.

Los primeros estudios de este aprovechamiento comenzaron por el año 1889. Luego de realizar algunos proyectos alternativos, se licitó en el año 1942 la construcción de una presa de hormigón tipo Ambursen, abandonando definitivamente su construcción en el año 1948, por problemas de la roca de fundación.

Posteriormente nuevos estudios, concluyeron en que el emplazamiento mas aconsejable era 400 m agua arriba del anterior, en el paraje denominado "El Cadillal", sitio donde se emplazó el complejo.

La geología de la zona de las obras está dada por formaciones de rocas sedimentarias, piroclásticas, producto de actividades ígneas intensivas y efusivas de gran intensidad: areniscas, brechas, tobas y meláfiro sumamente movidas, diaclasadas y falladas.

El volumen de las excavaciones ha sido del orden de los 2.800.000 m³ y de rellenos del orden de 4.700.000 m³.

Como obras complementarias de este aprovechamiento, que no pertenecen al complejo hidroeléctrico, están la línea de alta tensión a Tucumán en 132 kV, una planta potabilizadora de agua para la ciudad de San Miguel de Tucumán (aproximadamente para 600.000 habitantes) y el dique compensador La Aguadita (a 7 km agua abajo), obra

cabecera de una extensa red de riego y drenaje (aproximadamente 70.000 ha).

2. DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS

2.1. Presa Principal

Es una presa de materiales sueltos, heterogénea, zonificada, de planta curva ($R = 555$ m) y de 72 m de alto sobre el lecho del río, con un núcleo impermeable en el centro, filtros y espaldones que estabilizan el conjunto.

El núcleo impermeable está constituido por suelos limo-arcillosos de baja plasticidad obtenido por desintegración mecánica de las brechas de margen derecha. Mediante la excavación de una trinchera se llegó hasta la roca inalterada de la fundación, lo que permitió obtener un contacto directo de ésta con los materiales impermeables del núcleo.

En el eje de la excavación y a lo largo de toda la fundación, se extiende un rastrillo de hormigón armado, empotrado en la roca, completándose la impermeabilización con una cortina de inyecciones de alta presión.

El espaldón de agua arriba de la presa, tiene un talud de 3,5 m en horizontal por 1 m en vertical y se lo ha protegido contra la erosión con un rip-rap de un espesor de 90 cm.

El de agua abajo, tiene un talud de 3 en horizontal y 1 en vertical y se lo ha protegido del agua de lluvia mediante una capa de material seleccionado de 1 m de espesor.

Entre los espaldones y el núcleo impermeable se encuentran sendos filtros de arena seleccionada de 3 m de espesor.

El desarrollo del coronamiento de la presa es de 503 m de longitud

y de un ancho de 10 m que permite la circulación hacia y desde la Central, este tramo forma parte de un trayecto turístico que se comunica con Ruta Nacional N° 9 por camino asfaltado y con el Compensador La Aguadita con un tramo de tierra.

Posee una galería de inspección, como colectora de drenaje, que tiene su portal de entrada en margen derecha, agua abajo de la presa, en cota aproximada de 570 m.

La ataguía utilizada para desvío del río se integró a la presa y constituye hoy la gran berma de cota 570 m.s.n.m.

El volumen total de este cierre es de 4.385.000 m³.

En cuanto a la naturaleza del terreno sobre el cual apoya la presa, se puede definir como un complejo de brechas y areniscas, con zonas falladas y trituradas, y de aluvión y detritus.

2.2. Presas laterales

El embalse posee además tres presas de materiales sueltos, ubicadas al sudoeste de la Presa Principal. Su construcción se realizó para cerrar quebradas cuyas cotas eran inferiores a las previstas para el máximo embalse.

El proyecto de estos cierres difiere, ligeramente, del de la presa principal.

Sus coronamientos, de 8 m de ancho, se han construido un metro más bajo que el de la presa principal. El objeto de esto, es lograr una mayor seguridad para la presa principal, para el eventual caso de que la capacidad de descarga de los vertederos sea superada.

El talud agua arriba es de 3 m en horizontal y 1 m en vertical. El talud de agua abajo, está dividido por una berma de 5 m de ancho a los 8 m por debajo del coronamiento, teniendo un talud superior

de 2,5 m en horizontal por 1 m en vertical, mientras que el talud inferior tiene una pendiente de 4 m en horizontal por 1 m en vertical teniendo una protección de rip-rap de 0,75 m de espesor.

El núcleo está construido con los mismos materiales que los utilizados para la presa principal.

El volumen total de estos cierres es de 350.000 m³.

Se accede a las mismas desde el camino de acceso a la presa principal por camino de tierra.

2.3. Aliviadero principal

Está ubicado a 130 m agua arriba de la presa sobre la ladera de margen derecha y su dirección es tal que pasa aproximadamente a 40 m por encima de los otros dos conductos para desaguar agua abajo de los descargadores de fondo. Su longitud total en planta es 887,81 m.

El vertedero de planta curva, es de perfil tipo Creager y de 94,25 m de desarrollo siendo simétrico con respecto al eje. No posee compuertas, la cota de umbral de vertimiento es de 607,50 m.s.n.m. y de platea 596,00 m.s.n.m.. Está construido en hormigón y en su fundación se efectuó una cortina de inyecciones para consolidación e impermeabilización. Posee, nueve muros concéntricos de 13,20 m de alto por 6,60 m de ancho, su función es la de cortar la vena de vertimiento y producir la primera disipación de energía en este tramo. Ellos orientan el escurrimiento hacia la transición. Esta, con un desarrollo de 48 m en planta, fue construida de forma abocinada y conformada para no producir fluctuaciones de nivel que pudieran ahogar la descarga.

Como portal de entrada y conexión con el vertedero, tiene un muro de hormigón armado de 22 m de alto. Por su parte superior circula el camino de acceso a la presa. En este tramo, la solera del túnel

tiene una forma parabólica para un desnivel de 7,09 m (Cota solera al final del tramo 588,91 m). Su sección varía de dimensiones y forma, hasta adoptar en su sección final, la del túnel.

En el cuenco amortiguador se construyó una toma provisoria para agua potable, la que es alimentada por una válvula que se ha instalado en una perforación realizada en el muro vertedor.

El túnel tiene una longitud de 377 m; su sección está formada por una combinación de un arco parabólico, dos circulares y dos tramos rectos en el intradós y por un arco circular en la solera. El ancho máximo de la sección es de 16 m y la máxima altura 9,60 m. El tirante máximo previsto es de 6 m. Posee tres líneas de drenaje bajo solera (una en el centro y dos laterales). La pendiente media de esta parte es de 0,0105.

El canal a cielo abierto tiene 16 m de solera, una altura de 5,50 m y taludes de 1:1. Su longitud es de 249 m e incluye los 62 m de transición con el túnel. La pendiente de este tramo es de 0,04 y tiene un drenaje bajo solera con un manto de ripio.

Al final del canal comienza la rápida de ancho variable que va desde los 16 m, en su comienzo, hasta los 40 m en el contacto con el dissipador.

El amortiguador de energía consiste en una pileta de hormigón de 40 m de ancho por 25 m de largo y altura variable y cuenta en su interior, con una serie de dientes que favorecen la disipación de energía.

El caudal de descarga previsto para el máximo nivel en el embalse es de 1500 m³/s.

La restitución al río se hace, previa transición, que implica cambio de ancho y fondo de la solera en contrapendiente hasta alcanzar la cota 538 m.s.n.m., mediante un canal de evacuación sin revesti-

miento y con un ancho de 80 m.

2.4. Aliviadero Auxiliar o de Emergencia

Para aumentar el grado de seguridad de la presa, se ha previsto un vertedero auxiliar o de emergencia.

Su umbral de vertimiento a cota 612 m.s.n.m., es un metro más alto que el nivel máximo previsto en el embalse.

Está ubicado aproximadamente a 1500 m de la presa por el camino de acceso a la misma. Su canal de evacuación, que corre paralelo al camino en un tramo y lo corta en otro, desagüa en una quebrada que desemboca en el río.

Consiste básicamente en una platea de hormigón armado, ubicado sobre una excavación de 90 m de ancho por 10 m de largo y se encuentra dividido en nueve partes por tabiques de hormigón.

La parte central está libre y las restantes rellenas con tierra compactada en forma escalonada, comenzando con 0,30 m en los centrales y aumentando en 0,30 m hacia ambos lados.

El talud del terraplén es de 3:1.

2.5. Obra de Toma y Conducción a Descargadores de fondo

El eje de esta conducción se encuentra a 45 m agua arriba de la conducción a Central y es aproximadamente paralela a la misma.

La Torre de Toma, el Pozo de Compuertas y el Túnel de Conducción son de características similares a las obras descritas en el apartado "Obra de Toma y Conducción a Central" (Apartado 2.6.), con la salvedad de que el diámetro del túnel tiene 6 m.

Los primeros 549 m de túnel están revestidos en hormigón armado,

mientras que los últimos 382 m constituyen un conducto revestido en acero y hormigón armado.

En la Torre de Toma para los Descargadores de Fondo posee rejas de protección y es un edificio de hormigón armado, alojado en una excavación de la ladera de margen derecha adyacente a la Obra de Toma de la Central.

Ambas obras de tomas, ubicadas en una excavación, se rellenaron posteriormente a su construcción, dejando una terraza a cota 560 m.s.n.m..

La Obra de Toma es de sección circular ($D_{ext} = 12,60$ m), consta de 32 aberturas distribuidas en 4 niveles, con rejas para evitar la entrada de basura, también posee rejas la abertura superior. Su altura es de 11,20 m y su diámetro interior, disminuido por las columnas, es de 9 m. La conducción continúa con un diámetro interior de 3 m y exterior de 12,60 m levemente armado alrededor del conducto.

Su altura total es de 27,50 m, en sus últimos 10 m fue desarrollada la toma de desvío del río con umbral a cota 547 m.s.n.m. que posteriormente se clausuró con un tapón de hormigón.

El tramo desde Obra de Toma al Pozo de Compuerta es un conducto circular fuertemente armado (espesor: 0,50 m), construido en trinchera en su primer parte y luego en túnel, con una longitud de 155,09 m hasta el eje del Pozo de Compuertas. Su Diámetro interior es de 6 m y su pendiente de $i = 0,001015$.

El Pozo de Compuertas es vertical, excavado en la ladera de margen derecha, aproximadamente a 270 m agua arriba de la presa, de sección circular ($D_{int} = 7,80$ m) revestido con hormigón armado (espesor 0,50 m), y posee tres aberturas en toda su longitud. Por dos de ellas se desplazan las compuertas de servicio y de mantenimiento y por la tercera se accede hasta el túnel por escalera

marinera que también sirve de conducto de aire.

Con una altura de 70,67 m, desde cota solera del conducto hasta el nivel de acceso a cota 617,70 m.s.n.m., esta obra de control remata con un edificio o superestructura de material, desde el que se maniobran las compuertas, y donde se realiza el mantenimiento. Las dimensiones aproximadas del edificio son 13,60 m por 9 m en planta y 10,72 m de altura. Se accede directamente desde el camino a cota 617,50 m.s.n.m.

La Conducción, desde Pozo de Compuerta hasta el final, tiene una longitud de 776,91 m, con una pendiente $i = 0,001015$, siendo su primer tramo de 394,51 m revestido de hormigón armado (de espesor 0,50 m), y el resto reforzado con un blindaje.

La Obra Terminal de la Conducción es un bloque de hormigón que aloja la última porción de la tubería (Manifold) con sus reducciones y derivaciones a cuatro válvulas de descarga, tipo Howell Bunger de 1,85 m de diámetro cada una. Sobre el mencionado macizo de hormigón, aproximadamente 12,50 m por 25 m y 15 m de alto levemente armado, se construyó una playa de maniobras y las casillas de accionamiento de las válvulas.

2.6. Obra de Toma y Conducción a Central - Derivación para Riego

Inicialmente la conducción y su obra cabecera, sirvió, junto con la de descarga de fondo, para el desvío del río.

Esta obra, está constituida básicamente por torre de toma, pozo de compuertas, túnel, chimenea de equilibrio, bifurcación para la central y by-pass para riego.

Se encuentra ubicada a unos 300 m agua arriba de la presa principal, sobre la margen derecha.

La torre de toma es una estructura cilíndrica de 8,60 m de diámetro y una altura de 10 m. Está formada por ocho columnas de hormigón armado, vinculadas con travesaños también de hormigón armado y de sección aproximadamente elíptica. Las aberturas, 32 en total, distribuidas en 4 niveles entre columnas y travesaños, están protegidas por rejas de perfiles y planchuelas de hierro. En la parte superior, una viga perimetral de hormigón armado une a las ocho columnas y sostiene una reja formada por un emparrillado de perfiles metálicos.

Interiormente, la conducción forma una transición abocinada hasta una sección circular de 3 m de diámetro, que empalma con el túnel en una longitud de 143 m hasta el pozo de compuertas.

El pozo de compuertas es vertical, excavado en la ladera de margen derecha, a 250 m agua arriba de la presa y a 134 m agua abajo de la obra de toma. De sección circular ($D_{int} = 6,75$ m) revestido con hormigón armado (espesor 0,50 m), posee tres aberturas en toda su longitud.

Por dos de ellas se desplazan las compuertas de servicio y de mantenimiento, y por la tercer abertura, se accede hasta el túnel por una escalera marinera que también sirve de conducto de aducción de aire. La altura del pozo es de $h = 71$ m desde cota solera del conducto hasta el nivel de acceso. Remata con un edificio o superestructura de material, desde el que se maniobran las compuertas, y desde donde se realiza su mantenimiento. Sus dimensiones aproximadas son de 11,30 m por 8,52 m en planta con una altura de 8,50 m. Se accede directamente del camino a cota 617,50 m.s.n.m.

Posee una compuerta plana de servicio tipo vagón y otra de mantenimiento. La compuerta de servicio, tiene accionamiento electromecánico con mecanismo fijo, los mandos son locales y a distancia desde la central.

La compuerta de mantenimiento se opera por medio de una grúa pórtico de 18 t de capacidad.

El túnel, desde el pozo de compuertas a la chimenea de equilibrio, tiene una longitud total de 455 m.

Desde la chimenea de equilibrio continúa un túnel blindado de acero de 3 m de diámetro y 243,51 m de longitud para continuar con una trifurcación de acero que alimenta, respectivamente, a dos turbinas y a una válvula de derivación Howell Bunger para riego.

La válvula de riego se opera en forma local desde una casilla de comando separada del edificio de la Central.

2.7. Central Hidroeléctrica

La Central está ubicada en margen derecha del río. Tiene, en planta, un ancho de 21 m y un largo de 25 m, se accede directamente del camino a cota 545,15 m.s.n.m.

La subestructura está construida íntegramente de hormigón conformando las bases de los turbogrupos, alojamiento de cámaras espirales y tubos de aspiración. Funda a cota 530,48 m.s.n.m.

La superestructura se compone, de una gran nave o nave principal (Altura 9,35 m) de planta rectangular de 13 m de largo por 25 m de ancho, que aloja los grupos generadores, espacio para el mantenimiento y reparación de los mismos con el auxilio del puente grúa. Adyacente a la misma, se ubica una nave menor compuesta por un cuerpo de cuatro niveles (de 8 m por 25 m) para los servicios tales como: Sala de Comando, compartimiento de cables, celdas, oficinas, baterías, depósito, sala de control, etc.

A estos niveles, se accede por una escalera desarrollada en una construcción adyacente de 5 m por 7 m, que también contiene los sanitarios.

El Canal de Descarga de la Central está construido totalmente de hormigón armado, es de sección rectangular, sus paredes laterales son muros de altura variable reforzadas por columnas. En el tramo donde pasa el camino público adquiere las características de puente, con vigas de arriostramiento, longitudinales y transversales. Su fondo, de sección variable, debe salvar la diferencia de 8 m en 15 m. Desde este tramo y por medio de una toma a parrilla, se deriva, por un conducto, el agua a la planta de potabilización de Aguas del Aconquija S.A..

Para su control, el canal de descarga cuenta con un vertedero de tipo Creager con el umbral a cota 541,20 m.s.n.m.

En este punto, la descarga vuelca sus aguas a una pileta de cota 537,50 m.s.n.m. la cual es común a la descarga de riego. Esta última pileta tiene 11 m de largo por 25 m de ancho con un diente en su punto terminal, de allí descarga directamente al río, no sin antes recibir la descarga de riego.

La casa de máquinas esta equipada con dos turbinas Deriaz de eje vertical marca ENGLISH ELECTRIC de 6,86 MW de potencia nominal unitaria y dos generadores marca ENGLISH ELECTRIC de 5,60 MW de potencia nominal activa.

2.8. Caminos de Circulación

El camino que une las obras, partiendo del extremo del aliviadero de emergencia y pasando por los edificios de compuertas, aliviadero principal, presa, central y obras de descarga de Fondo, es asfaltado y de uso público.

El acceso a las presas laterales, se realiza por un camino consolidado que parte del camino asfaltado, anteriormente mencionado.

El camino de acceso a la Chimenea, en regular estado de transitabilidad, es un camino mejorado.

2.9. Playa de Alta Tensión de la Central

Es el predio cercado adyacente al edificio de la Central, que resguarda el equipamiento eléctrico para niveles de tensión de 13,2 kV/132 kV/0,38 kV. Se ubica a unos 30 m sobre margen izquierda de la central. Su esquema eléctrico comprende una barra con una salida a Tucumán Norte perteneciente a TRANSNOA S.A..

3. FICHA TECNICA

A. DATOS GENERALES

1. UBICACION GEOGRAFICA

1.1.	Provincia	Tucumán
1.2.	Departamento	Tafí
1.3.	Localidad más cercana	San Miguel de Tucumán
1.4.	Distancia a San Miguel de Tucumán	28 km

2. INFORMACION HIDROLOGICA

2.1.	Cuenca	Río Salí
2.2.	Río	Salí
2.3.	Caudal medio anual	14,9 m ³ /s

3. INFORMACION ENERGETICA

3.1.	Potencia instalada	13 MW
3.2.	Potencia efectiva	12,60 MW
3.3.	Energía media anual	52 GWh

4. INFORMACION ESTADISTICA

4.1.	Fecha de habilitación presa	1966
4.2.	Fecha puesta en servicio:	
	* Unidad CAD 01	08 de Agosto 1966
	* Unidad CAD 02	08 de Agosto 1966
4.3.	Potencia efectiva	
	* Unidad CAD 01	6,86 MW
	* Unidad CAD 02	6,86 MW
4.4.	Utilización acumulada período 78/92	
	Unidad CAD 01	78.318 h
	Unidad CAD 02	98.820 h

4.4.1. Horas de marcha período 1978/92

AÑO	CAD01	CAD02
1978	4823	8153
1979	6236	7886
1980	5753	7580
1981	6056	8507
1982	6726	6750
1983	3275	5555
1984	5641	7873
1985	7580	5444
1986	5425	6640
1987	2274	7717
1988	5721	5732
1989	4781	1200
1990	6115	4040
1991	5649	7361
1992	2264	8382

4.5. Horas desde el último Mantenimiento Programado a fecha 30/04/94

GRUPO	ULTIMO MANTENIMIENTO REALIZADO		HORAS DE MARCHA		NUMERO DE ARRANQUES	
	TIPO	FECHA	DESDE ULTIMO MTO. PROGRAMADO		DESDE ULTIMO MTO. PROGRAMAD	
			MENOR	MAYOR	MENOR	MAYOR
CAD. 01	MENOR	19/08/92	9803	---	39	---
	MAYOR	S/D	---	143655	---	4323
CAD. 02	MENOR	15/06/93	---	1278	18	---
	MAYOR	S/D	16699			

4.6. Energía total generada

AÑO	GWH	AÑO	GWH	AÑO	GWh
1978	61,8	1984	71,4	1990	42,4
1979	74,8	1985	69,4	1991	55,4
1980	61,7	1986	55,1	1992	46,8
1981	71,3	1987	48,0	1993	48,3
1982	63,7	1988	60,1	1994	35,9
1983	62,1	1989	22,9		

B. CARACTERISTICAS DEL APROVECHAMIENTO

1. PRESAS

1.1. Presa principal:

1.1.1. Tipo de materiales sueltos

1.1.2. Longitud 503 m

1.1.3.	Ancho del coronamiento	10 m
1.1.4.	Altura máxima sobre nivel de fundación	85 m
1.1.5.	Altura máxima sobre lecho del río	72 m
1.1.6.	Radio de curvatura	555 m
1.2.	Presas laterales	
1.2.1.	Tipo	de materiales sueltos
1.2.2.	Cantidad	3
1.2.3.	Ancho de coronamiento	8 m
1.2.4.	Alturas y longitudes (H/L)	
	Presa N° 2	1,82 m / 70 m
	Presa N° 3	27,60 m / 140 m
	Presa N° 4	16,60 m / 175 m
1.3.	Volumen total de las presas	4.385.000 m ³

2. ALIVIADERO

2.1.	Aliviadero principal	
2.1.1.	Tipo: sin control y descarga en túnel	
2.1.2.	Caudal de diseño	1500 m ³ /s
2.1.3.	Caudal específico	15,9 m ³ /s
2.1.4.	Longitud total	94,25 m
2.1.5.	Disipador de energía:	
	Tipo	Colchón amortiguador-Pileta
2.2.	Aliviadero de emergencia	
2.2.1.	Tipo: escalonado con platea de hormigón armado.	
	Longitud total	90 m
	Ancho	14 m

3. DESCARGADOR DE FONDO : $Q = 4 \times 80 \frac{m^3}{s} = 320 \frac{m^3}{s}$

3.1.	<u>Obra de toma</u>	
3.1.1.	Tipo	Torre circular
3.1.2.	Ubicación	Margen derecha

3.1.3	Aberturas laterales	
	* Cantidad	32
	* Dimensiones brutas	
	* Ancho	3,50 m
	* Alto	1,80 m
3.1.4.	Abertura superior	
	* Cantidad	1
3.2.	Rejas:	
3.2.1.	Cantidad de paneles laterales	32
	Dimensiones:	
	* Ancho	3,70 m
	* Alto	2,40 m
3.2.2.	Cantidad de paneles superior octogonal	1
	Dimensión máxima	12,00 m
3.3.	<u>Pozo de compuertas</u>	
3.3.1.	Tipo: superestructura en pozo	
3.3.2.	Forma	Circular
3.3.3.	Dimensiones	
	* Diámetro	7,80 m
	* Altura	64,67 m
3.3.4.	Revestimiento	
	* Tipo	Hormigón armado
	* Espesor	0,55 m
3.3.5.	Superestructura	
	* Tipo	Exterior
	* Ancho	9,00 m
	* Largo	13,60 m
	* Alto	10,72 m
3.4.	Compuertas:	
3.4.1.	Compuerta de guardia	
	* Tipo	Vagón
	* Cantidad	1
	Dimensiones:	

	* Ancho	4,25 m
	* Alto	5,50 m
	* Espesor de la compuerta	0,92 m
3.4.2.	Compuerta de mantenimiento	
	* Tipo	Plana de deslizamiento
	* Cantidad	1
	Dimensiones:	
	* Ancho	4,25 m
	* Alto	5,50 m
	* Espesor de la compuerta	0,92 m
3.5.	Conducción	
3.5.1.	Cantidad	1
3.5.2.	Tipos:	
	* Tramo 1	Hormigón armado
	* Tramo 2	Túnel revestido de hormigón
	* Tramo 3	Túnel revestido de hormigón con blindaje
	* Tramo 4	tetrafurcación de acero
3.5.3.	Formas de la sección	Circular
3.5.4.	Diámetros:	
	* Tramos 1 al 4	6,00 m
	* Ramales de tetrafurcación	3 x 3,00 m
3.5.5.	Espesores - revestimientos	
	* Tramo 1	Hº 0,35 m
	* Tramo 2	Hº 0,35 m
	* Tramo 3	Hº 0,40 m - Ac 19 mm
	* Tramo 4	Ac 19 mm
3.5.6.	Longitudes	
	* Tramo 1 y 2	549,60 m
	* Tramo 3	382,40 m
	* Tramo 4	43,87 m - 28,00 m - 18,00 m - 8,00 m
3.6.	Válvula:	
3.6.1.	Tipo	Howell Bunger
3.6.2.	Cantidad	④
3.6.3.	Peso de cada unidad	10 t

3.6.4.	Dimensiones:	
	* Diámetro	2,00 m
3.6.5.	Caudal máximo por válvula	<u>80,00 m³/s</u>
4.	OBRA DE TOMA PARA CENTRAL Y RIEGO	
4.1.	Ubicación	Margen derecha
4.1.1.	Tipo	Torre circular
4.1.2.	Diámetro	8,60 m
4.2.	Aberturas laterales	
4.2.1.	Cantidad	32
4.2.2.	Dimensiones brutas	
	* Ancho	2,30 m
	* Alto	1,65 m
	* Area total	121,44 m ²
4.3.	Abertura superior	
4.3.1.	Cantidad	1
4.4.	Rejas	
4.4.1.	Panales laterales	32
4.4.2.	Dimensiones	
	* Ancho	2,40 m
	* Alto	2,15 m
4.4.3.	Panel superior	1
	* Forma	Octogonal
	* Dimensión bruta máxima	8,00 m
4.5.	Pozo de compuertas	
4.5.1.	Tipo: super estructura en pozo vertical	
4.5.2.	Forma	Circular
4.5.3.	Dimensiones	
	* Diámetro	7,75 m
	* Altura	68,07 m
4.5.4.	Revestimiento	

	* Tipo	Hormigón armado
4.5.5.	Superestructura	
	* Tipo	Exterior
	* Ancho	8,52 m
	* Alto	8,42 m
	* Largo	11,30 m
	* Cota de acceso	617,50 m.s.n.m.
4.5.6.	Compuertas	
	* Tipo	Plana vagón
	* de operación	1
	* de mantenimiento	1
	Dimensiones:	
	* Ancho	3,50 m
	* Alto	3,20 m
	* Espesor	0,76 m

5. CONDUCCION

5.1.	Tipo	Túnel
5.2.	Cantidad	Una (1)
5.3.	Forma de la sección	Circular
5.4.	Diámetro	3,00 m
5.5.	Pendiente longitudinal	0,0055
5.6.	Longitud total	833 m
5.7.	Revestimiento:	
5.7.1.	En hormigón	589 m
5.7.2.	Blindaje metálico	244 m
5.7.3.	Espesor del hormigón	0,40 m
5.8.	Tubería	
5.8.1.	tipo: metálica con trifurcación en su extremo	
5.8.2.	Longitudes	
	* Ramal CAD 01	20,00 m
	* Ramal CAD 02	18,00 m
	* Ramal para riego	50,00 m
5.8.3.	Válvula para riego	

* Tipo	Howell Bungler
* Diámetro	1,32 m
* Caudal de descarga	33,00 m ³ /s

6. CHIMENEA DE EQUILIBRIO

6.1.	Tipo	Pozo
6.2.	Dimensiones:	
	* Diámetro de la cámara	9,50 m
	* Diámetro de la transición	3,00 m
	* Alto	70,71 m
6.3.	Revestimiento	
	* Tipo	Hormigón armado
	* Espesor	0,40 m

7. CENTRAL HIDROELECTRICA

7.1.	Tipo	Exterior cubierta
7.2.	Caudal instalado	24 m ³ /s
7.3.	Cantidad de unidades generadoras	2
7.4.	Longitud nave principal	25 m
7.5.	Ancho nave principal	20,5 m
7.6.	Válvula de guardia	
7.6.1.	Tipo	Mariposa
7.6.2.	Diámetro	1,80 m
7.7.	Turbinas:	
7.7.1.	Tipo	Deriaz - eje vertical
7.7.2.	Fabricante	English-Electric
7.7.3.	Potencia nominal de cada unidad	6,86 MW
7.7.4.	Caída de diseño o nominal	53,80 m
7.7.5.	Caída máxima neta de operación	63,70 m
7.7.6.	Caída mínima neta de operación	35,20 m
7.7.7.	Velocidad de rotación	500 rpm
7.7.8.	Diámetro del rotor	1,35 m

7.7.9.	Rendimiento para salto nominal	81 %
7.7.10.	Peso del rotor	3,0 t
7.8.	Generadores	English Electric
7.8.1.	Potencia nominal aparente de cada unidad . . .	7 MVA
7.8.2.	Tensión de salida	13,2 kV
7.8.3.	Rendimiento a potencia nominal	98 %
7.8.4.	Frecuencia	50 Hz
7.8.5.	Cantidad de polos	6 Pares
7.8.6.	Diámetro externo del estator	6,1 m
7.8.7.	Diámetro del rotor	2,58 m
7.8.8.	Altura total del generador	0,81 m
7.8.9.	Peso del rotor	32,93 t
7.9.	Transformador principal:	
7.9.1.	Tipo	Yd11
7.9.2.	Fabricante	English-Electric
7.9.3.	Cantidad	2
7.9.4.	Potencia de cada unidad	15 MVA
7.9.5.	Tensión de salida	132/13,2 kV
7.9.6.	Rendimiento	98 %
7.9.7.	Dimensiones	
	* Largo	2,74 m
	* Ancho	1,88 m
	* Alto	3,80 m
7.9.8.	Trocha	1,68 m
7.10.	Mecanismo de izaje	
7.10.1.	Principal	Puente Grúa
	Cantidad	1
	Capacidad	35 t
	Luz entre apoyos	11,5 m
7.10.2.	Auxiliar	
	Cantidad	1
	Capacidad	5 t

8. OBRA DE RESTITUCION

8.1.	Tipo	Pileta de aquietamiento
8.2.	Forma de la sección	Rectangular
8.3.	Sección bruta	112 m ²
8.4.	Pendiente longitudinal	0,4005
8.5.	Longitud total	20,00 m
8.6.	Ancho	15,00 m
8.7.	Revestimiento	
8.7.1.	Tipo	Hormigón armado
8.7.2.	Espesor	40 cm

9. PLAYA DE ALTA TENSION DE LA CENTRAL

9.1.	Ubicada sobre la margen izquierda de la central a una distancia de 30 m.	
9.2.	Playa de transformación	
	Tipo	Exterior
	Cota de piso	545,30 m.s.n.m.
	Longitud	26,90 m
	Ancho	12,80 m
	Superficie	345 m ²
9.3.	Nivel de tensión	13,2 / 132 kV
9.4.	Componentes del parque	
	Un campo de salida	a Tucumán Norte

II. COMPLEJO HIDROELECTRICO PUEBLO VIEJO

1. UBICACION Y GENERALIDADES

El Complejo Hidroeléctrico Pueblo Viejo, se encuentra ubicado en el Departamento de Monteros, a 30 km al oeste de la ciudad de Monteros y a 85 km al sudoeste de San Miguel de Tucumán.

Básicamente el complejo está formado por una Central de Paso sobre el Río Pueblo Viejo.

La captación de las aguas en los ríos La Horqueta y Los Reales se realiza mediante azudes en cada uno de ellos, los que derivan el agua a través de sus respectivas tomas. El azud ubicado en Río La Horqueta capta el agua a cota 1058 m.s.n.m. y la conduce hasta la toma sobre el Río Los Reales mediante un túnel a cota 1050 m.s.n.m.

Reunidos los caudales en la toma Los Reales, se transportan a través de un túnel de 6.000 m, hasta la central ubicada sobre el Río Pueblo Viejo a 2,5 km aguas abajo de la confluencia de sus dos afluentes superiores.

Estas tres obras están conectadas por un camino de aproximadamente 7 km, de los cuales 1,5 km se utiliza para el tramo La Horqueta Los Reales. El Río Pueblo Viejo se forma por el aporte de sus dos afluentes principales: el Río Los Reales, que corre sensiblemente de norte a sur por la Quebrada del Portugués y el Río La Horqueta o Piedra Labrada que corre de noroeste a sudeste. El Río Los Reales recibe por su margen derecha el Río Las Animas y el Río Nevado.

La superficie de la cuenca del Río Los Reales hasta su confluencia en La Horqueta, es de 198 km² y la superficie de la cuenca del Río La Horqueta es de 125 km².

El Río Los Reales desciende desde el abra que lo separa de la

cuenca del Río Los Sosa a 2.200 m.s.n.m., hasta 1.000 m.s.n.m. en su confluencia por una quebrada de fuerte pendiente (3 % en su tramo inferior), que contiene grandes rodados y bloques y se encuentra cubierta por una densa flora de variadas especies.

El Río La Horqueta corre por una quebrada de características similares, pero de mayor pendiente (6 % en su tramo inferior). En ambos casos el río ha excavado su cauce en un manto aluvional, siendo las laderas del valle de fuerte pendiente.

Luego de la confluencia del Río La Horqueta con el Río Los Reales, el Río Pueblo Viejo escurre por un valle más abierto hasta su desagüe al Río Balderrama que desemboca posteriormente en el Río Salí.

2. DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS

2.1. Obras sobre el Río La Horqueta

2.1.1. Obra de Toma

Esta toma del tipo presa-parrilla, tiene ubicada, sobre la margen derecha, las obras auxiliares (desripiador y desarenador) y la conducción de lo captado atraviesa el río a la otra margen por el cuerpo de la presa.

Dada la fuerte pendiente del río (6 %) se ha elegido este tipo de toma a fin de evitar las destrucciones de la obra por efecto de los rodados que transportan las crecidas y que pueden llegar a un diámetro de 0,60 m.

El desripiador, ubicado bajo el labio de entrada del desarenador, se inspiró en el tipo Marcello.

2.1.2. Azud

La situación geológica ha obligado a empotrar el azud en los afloramientos rocosos de margen izquierda y disponer el desarenador sobre la terraza aluvional de margen derecha, obligando con esta distribución a cruzar el río con el caudal proveniente del desarenador, mediante un conducto de hormigón armado de 1,30 m de diámetro incluido en el cuerpo del azud.

El extremo izquierdo del azud se empotra en roca, protegiendo la misma con un muro corto, en cambio en el extremo derecho, el muro se extiende hacia agua arriba y agua abajo, para proteger el desarenador y las otras obras auxiliares, de allí que sus dimensiones son de mayor relevancia.

La cresta del azud está ubicada: en el tramo con reja parrilla, a cota 1058,00 m.s.n.m. (25 m de longitud) y en el del vertedor, a cota 1058,50 m.s.n.m.

Se ha adoptado esta disposición a fin de generar durante las crecidas un cauce más profundo en la zona de la toma, para asegurar que hasta en épocas de etiaje, el río sea captado por aquélla.

La longitud total del azud es de 49,15 m y se calculó para una capacidad de evacuación de 800 m³/s con tirante de 3,45 m y supuesto colmado el lecho agua arriba de la obra hasta la cota de coronamiento del azud. El perfil del azud se ha trazado según las curvas adimensionales de Ronse.

A fin de evitar las socavaciones al pie de obra, se ha dispuesto un dissipador de energía tipo Gandolfo y Cotta.

La fundación del diente agua arriba se ha llevado hasta cota 1045,30 m.s.n.m..

El ancho total del azud, incluido el dissipador de energía, es de

21,50 m. Esta parte de la obra, así como todas aquéllas que están en contacto con las crecidas, fueron revestidas con rocas duras del río asentadas en mortero 1:3

La altura máxima del perfil del azud, considerando el diente, es de 13,20 m. Las dimensiones de la canaleta de toma, así como la abertura de la parrilla y su largo, han sido fijados con el criterio de no perder agua.

Se ha adoptado como caudal de toma $5 \text{ m}^3/\text{s}$ y como caudal de cálculo para el desarenador $4 \text{ m}^3/\text{s}$.

2.1.3. Desripiador

De la canaleta de toma y con una pendiente del 5 % se llega al desripiador. El desripiador sirve de depósito para el material de arrastre y también dispone del conducto de limpia como volumen de reserva.

Las compuertas de toma de 2 m por 1 m están ubicadas sobre un piso que forma el techo de la sección inicial del conducto de limpia del desripiador, a cota 1055,15 m.s.n.m..

Al depositarse material frente a la toma, basta abrir la compuerta del desripiador para asegurar que el agua que entre al desarenador lleve sólo material en suspensión.

2.1.4. Desarenador

Se han construido dos desarenadores apareados de régimen discontinuo, a fin de asegurar el servicio de la Central durante la época de crecidas, ya que en estiaje el caudal sólido es muy escaso.

Los sedimentos retenidos en el desarenador se acumulan en tres tolvas de 5 m de profundidad cada una, tronco piramidales invertidas con un volumen de 1094 m^3 para cada desarenador. Se ha proyec-

tado una descarga de limpieza independiente para cada tolva, ya que la sedimentación no es uniforme en todas ellas.

Para la limpieza de cada tolva salen caños de 1 m de diámetro que se unen a un recolector subterráneo (en aluvión) de 1,90 m de diámetro descargando al río.

2.1.5. Canal de salida, canal aliviador y conducto a Los Reales

La salida del agua del desarenador se realiza por un vertedero de perfil Creager ubicado en forma transversal al sentido del escurrimiento, estando su cresta a cota 1055,20 m.s.n.m. Un canal lateral de salida en pendiente longitudinal del 0,12 % aproximadamente, recoge el caudal afluente del desarenador y lo lleva al conducto circular de hormigón armado de 1,30 m de diámetro, realizándose el pasaje del canal a aquél con un pozo cuyo piso se encuentra a cota 1050 m.s.n.m.. El conducto atraviesa el río por el cuerpo del azud.

La unión con el túnel (sección herradura de 1,90 m de diámetro) se realiza mediante una transición de 2 m de longitud.

El vertedero del canal aliviador de perfil Creager, está calculado para evacuar 28 m³/s, considerando que para la máxima crecida en el río se encuentren abiertas las compuertas de toma y cerradas todas las compuertas de limpieza.

Los caudales de crecida escurren por sobre el vertedero aliviador - cuya cresta está a cota 1055,20- a un canal lateral con pendiente de 1 % que descarga al río.

2.1.6. Conducción La Horqueta - Los Reales

La conducción se realiza mediante un túnel construido en roca (esquistos micáceos muy diaclasados) y afectados, en su primer tramo, por una falla.

A la altura de la quebrada, el túnel atraviesa una zona de gneis migmatítico inalterado, hasta poco antes de la salida para su conexión con la toma del Río Los Reales, que tiene lugar sobre sedimentos aterrazados.

La longitud del túnel es de 1710 m, midiéndose ésta desde: el final de la transición de unión al conducto pasante bajo el azud La Horqueta hasta la sección inicial de la transición de unión al conducto de salida de la obra de toma Los Reales. La pendiente del fondo del túnel es del orden del 0,27 %.

2.2. Obras sobre el Río Los Reales

2.2.1. Obra de Toma

El lugar elegido para la toma se caracteriza por contar con afloramientos rocosos en la ladera izquierda. Se trata de un esquisto micáceo, escasamente inyectado por cuarzo y feldespatos en donde el componente predominante, la mica (biotita), aparece bastante alterada con fuerte diaclasamiento.

La otra margen del río, la derecha, es una terraza aluvional de 3 m de altura formada por rodados grandes, predominando los de tamaño de 0,20 m a 0,50 m, aunque también se observan rodados de 1 m de diámetro. Como ligante entre los rodados se observa material arenoso con algo de limos; sobre aquéllos descansa una capa de suelo humoso de aproximadamente 1 m de espesor.

La obra de toma comprende una presa de derivación fija frontal, incluido el desripador y el desarenador. La pendiente del río en la zona de obra es del (3%) y se observan rodados de hasta 0,60 m de diámetro.

Los caudales son derivados en forma idéntica al de La Horqueta, y previo empalme con éste, cruzan el cauce del Río Los Reales mediante un conducto incluido en el cuerpo del azud, de hormigón armado.

2.2.2. Azud

El ambiente geológico obligó a empotrar el azud en los afloramientos rocosos de margen izquierda y ubicar el desarenador sobre la terraza aluvional de margen derecha, situación similar a la toma del Río La Horqueta.

La cresta del azud es horizontal (cota 1050 m.s.n.m.), siendo su longitud de 48,50 m, que incluye la distancia adicional requerida para la intercalación de 4 pilas de 0,70 m de espesor que sirven de apoyos al puente carretero.

La capacidad de evacuación es de 1000 m³/s con un tirante de 3,65 m sobre la cresta del mismo. La cota hidrodinámica es de 1055,55 m.s.n.m. en esa sección, supuesto colmatado el lecho del río agua arriba hasta el coronamiento del azud.

El perfil del azud se ha trazado según las curvas experimentales adimensionales de Ronse. Para evitar las erosiones de pie de presa y dado que el salto es de 6 m, se dispone de un dissipador de energía del tipo Gandolfo-Cotta.

La fundación del diente agua arriba se ha llevado hasta cota 1033,50 m.s.n.m.. El ancho total de la obra, incluido el dissipador de energía es de 26,40 m.

Un muro guía de hormigón armado separa la presa fija de la móvil (desripiador). El coronamiento de este muro está a cota 1055,55 m.s.n.m..

Estas partes de la obra, así como todas aquéllas que están en contacto con el material grueso de arrastre del río, están revestidas con roca tomada del mismo río.

2.2.3. Desripiador y Obra de Toma

El desripiador consiste en dos canales separados por un murete de altura variable desde 1 m hasta 0 m siendo la pendiente del orden de 20 %, a fin de asegurar el arrastre del material de fondo que ingresa al mismo. El caudal de toma es de 8 m³/s.

La limpieza se realiza primero con dos compuertas de 3 m por 1,50 m con apoyo a cota 1044 m.s.n.m. y se continúa después con un canal cuya solera es de hormigón armado revestido con roca del río.

La Obra de Toma consiste en dos aberturas de 3,50 m por 2 m, protegidas de objetos flotantes por rejas de hierro divididas en secciones de 0,50 m de ancho por 2,10 m de alto.

Estas rejas calzan en el piso de la abertura de toma a cota 1047,50 m.s.n.m.. La admisión al desarenador se regula mediante 2 compuertas de 2,50 m x 2 m ubicadas 1 m agua abajo de las rejas antes mencionadas, estando dimensionadas cada una de ellas para el caudal de toma o sea 8 m³/s. Se operan desde una pasarela de servicio a cota 1055,55 m.s.n.m..

2.2.4. Desarenadores

Se ha construido una batería de dos desarenadores a régimen discontinuo. Para el caudal de cálculo de 6,5 m³/s y suponiendo un caudal sólido de 10.000 partes por millón en volumen, el tiempo de llenado de las tolvas es de 7 h 20 min.

Todas las características funcionales son similares a las del desarenador proyectado para la toma sobre el Río La Horqueta.

El sistema de limpieza -constituido por caños de salida de 1 m de diámetro y colector de sección tipo túnel de 1,90 m de diámetro-, descarga en el río agua abajo.

Puede además utilizarse el desarenador como by-pass eventual, lo

que contribuye a aumentar la seguridad de la obra.

2.2.5. Canal de salida, canal aliviador y conducción a Central

La salida del desarenador se realiza por un vertedero perfil Creager frontal, con cresta a cota 1049,25 m.s.n.m., que descarga a un canal lateral (con pendiente del 0,7 % aproximadamente) luego de una transición de paredes verticales y planta abocinada de 7 m de longitud, se continúa en sifón hasta la unión con el túnel La Horqueta - Los Reales. El sifón tiene una sección en túnel de diámetro 1,90 m, uniéndose con transición abocinada al conducto que atraviesa el azud.

La cota de la solera del conducto incluido en el cuerpo del azud es de 1044 m.s.n.m., en la transición al túnel de conducción a Central Sección herradura de 2,90 m de diámetro, se mantiene la misma generatriz en el intradós y en la solera de la sección inicial.

El vertedero del canal aliviador, de perfil Creager está calculado para evacuar 62 m³/s, cuando esté escurriendo la máxima crecida por el río y se encuentren abiertas las compuertas de toma y cerradas todas las demás.

Los caudales de crecida descargan directamente al río a través de un canal lateral, de sección trapecial y fuerte pendiente.

El azud está limitado lateralmente por muros guías cuyo coronamiento llega hasta la cota 1055,50 m.s.n.m.. La fundación de los muros se ha realizado a una cota tal que impiden las socavaciones por el escurrimiento de aguas infiltradas. Se han previsto drenajes que impiden desniveles piezométricos permanentes.

La conducción, a partir de la margen izquierda del azud, se realiza mediante un túnel que en su primer tramo, fue construido en esquistos micáceos afectados por diaclasas.

El tramo siguiente no presenta problemas visibles dado que se cuenta con roca y suficiente tapada en todo su recorrido. En las quebradas transversales al Este del túnel, el aumento de la proporción de cuarzo como componente de los esquistos, dá una roca de mayor tenacidad y con menor alteración. Este fenómeno se acentúa cuando la proporción de mica (biotita) es mayor.

La longitud del túnel es de 3.360 m, tomándose ésta desde el azud Los Reales hasta la sección de unión con la chimenea, el diámetro es de 2,90 m y la sección de 6,97 m² en forma de herradura.

La pendiente de la solera del túnel es del orden de 0,0185 siendo la cota a solera 1036,50 m.s.n.m. en el eje de la chimenea de equilibrio.

La chimenea de equilibrio consta de un pozo vertical de 5,00 m de diámetro y 38,65 m de altura, con estrangulación en la base de diámetro 1,15 m. La cámara principal, esta revestida de hormigón simple o armado según la naturaleza de los estratos atravesados.

La conducción continúa con una galería a presión a 45°, que contiene una tubería metálica 2,25 m de diámetro, con hormigón inyectado para resistir la presión exterior. Tiene una longitud de 498 m que se bifurca en los ramales de acero de 1,20 m de diámetro que desembocan en cada turbina.

2.3. Central Hidroeléctrica

La Central esta ubicada agua abajo de la presa Los Reales sobre la margen izquierda del Río Pueblo Viejo.

Esta equipada con dos grupos generadores de 7,5 MW cada uno ubicados en un edificio exterior de planta rectangular de 23,86 m de largo por 10,05 m de ancho.

La subestructura esta construida integralmente de hormigón confor-

mando las bases de los turbo grupos, alojamiento de las cámaras espirales y de los tubos de aspiración.

El eje de máquina esta a cota 847,25 m.s.n.m. y su cota de fundación a 840,60 m.s.n.m..

La super estructura se compone de una gran nave principal de planta rectangular de 24,18 m de largo por 22,81 m de ancho y una altura de 12,75 m. En ella se alojan los grupos generadores, teniendo además espacios asignados para: la sala de comando con 16 gabinetes de protección, señalización y comando; la sala de interruptores de 13,2 kV; la sala de baterías; el taller mecánico; oficinas de jefatura; sanitarios y cocina.

El canal de descarga de la central esta construido totalmente de hormigón armado, es de sección rectangular hasta empalmar el lecho del río.

El acceso a la central se realiza por un camino que contornea el edificio para ingresar por su margen izquierda a cota 856 m.s.n.m..

Un puente grúa permite maniobrar cargas.

Agua abajo de la central y sobre margen izquierda se encuentra la playa de transformadores donde se ubican los equipos de 132 kV.

2.4. Playa de Alta Tensión de la Central

Es el predio cercado adyacente al edificio de la central, que resguarda el equipamiento eléctrico para los niveles de tensión de 13,2 / 132 kV. Se ubica a una distancia aproximada de 20 m de la salida.

3. FICHA TECNICA

A. DATOS GENERALES

1. UBICACION GEOGRAFICA

1.1.	Provincia	Tucumán
1.2.	Departamento	Monteros
1.3.	Localidad más cercana	Monteros
1.4.	Distancia a Montero	31 km
1.5.	Distancia a San Miguel de Tucumán	85 km

2. INFORMACION HIDROLOGICA

2.1.	Cuenca	Ríos Los Reales y La Horqueta
2.2.	Río	Pueblo Viejo
2.3.	Caudal medio anual	9 m ³ /s

3. INFORMACION ENERGETICA

3.1.	Potencia instalada	15,36 MW
3.2.	Potencia efectiva	15,00 MW
3.3.	Energía media anual	42 GWh

4. INFORMACION ESTADISTICA

4.1.	Fecha de habilitación obra civil	1967
4.2.	Fecha puesta en servicio	
	* Unidad PVI 01	10 de 11 de 1967
	* Unidad PVI 02	10 de 11 de 1967
4.3.	Potencia efectiva	
	* Unidad PVI 01	7,5 MW
	* Unidad PVI 02	7,5 MW
4.4.	Utilización acumulada período 1978/92	
	* Unidad PVI 01	61469 horas
	* Unidad PVI 02	75024 horas

4.4.1.

Horas de marcha acumuladas período 1978/92

AÑO	01	02
1978	4727	5561
1979	3509	7010
1980	3065	7991
1981	1315	8527
1982	7992	2590
1983	3133	3096
1984	4899	5947
1985	5455	5260
1986	3404	6151
1987	1727	4167
1988	7781	10
1989	4550	321
1990	4449	5250
1991	1044	5524
1992	4418	7623

4.5. Horas desde el último Mantenimiento Programado a fecha 30/04/94

GRUPO	ULTIMO MANTENIMIENTO REALIZADO		HORAS DE MARCHA		NUMERO DE ARRANQUES	
	TIPO	FECHA	DESDE ULTIMO MTO. PROGRAMADO		DESDE ULTIMO MTO. PROGRAMAD	
			MENOR	MAYOR	MENOR	MAYOR
PVI. 01	MENOR	27/04/92	8390	---	109	---
	MAYOR	30/07/91	---	11111	---	140
PVI. 02	MENOR	S/D	---	---	---	---
	MAYOR	01/09/89	---	26253	---	184

4.6. Energía total generada

AÑO	GWh	AÑO	GWh	AÑO	GWh
1968	55,2	1977	48,1	1986	29,2
1969	61,3	1978	37,1	1987	18,3
1970	50,6	1979	43,4	1988	28,9
1971	50,8	1980	50,6	1989	15,6
1972	44,9	1981	41,3	1990	31,3
1973	36,9	1982	50,4	1991	19,6
1974	44,5	1983	46,7	1992	59,2
1975	47,8	1984	46,9	1993	43,2
1976	41,2	1985	37,6	1994	37,6

B. CARACTERISTICAS DEL APROVECHAMIENTO

1. PRESAS

- 1.1. Presa derivación La Horqueta
- 1.1.1. Tipo Gravedad-Hormigón
- 1.1.2. Toma Derivación a parrilla

- 1.2. Presa derivación Los Reales
- 1.2.1. Tipo Gravedad-Hormigón c/revestim. de rocas
- 1.2.2. Toma Derivación con compuertas

2. ALIVIADEROS

- 2.1. La Horqueta
- 2.1.1. Tipo Frontal sin compuerta
- 2.1.2. Caudal de diseño 800 m³/s
- 2.1.3. Longitud total 49,15 m
- 2.1.4. Disipador de energía-tipo Gandolfo-Cota

- 2.2. Los Reales
- 2.2.1. Tipo Frontal sin compuerta
- 2.2.2. Caudal de diseño 1000 m³/s
- 2.2.3. Longitud 48,50 m
- 2.2.4. Disipador de Energía-tipo Gandolfo-Cota

3. OBRAS DE TOMA

- 3.1. LA HORQUETA
- 3.1.1. Tipo Parrilla
- 3.1.2. Ubicación Margen derecha Río La Horqueta
- 3.1.3. Aberturas de toma:
 - * Cantidad 1
 - * Ancho 25,00 m
 - * Largo 1,50 m
- 3.1.4. Rejas:

- * Cantidad 1
 - * Compuesta de 41 paneles
 - * Dimensiones:
 - * Largo 1,65 m
 - * Ancho 0,60 m
 - * Peso de cada panel 0,1 t
- 3.1.5. Compuertas de la Toma
- * Tipo Planas
 - Cantidad 2
 - * Ancho 2,00 m
 - * Alto 1,00 m
 - * Accionamiento: Electromecánico con mando manual
- 3.1.6. Compuertas del Desripiador
- * Tipo Planas
 - * Cantidad 2
 - * Ancho (Compuerta de servicio) 1,35 m
 - * Alto (Compuerta de servicio) 0,75 m
 - * Ancho (Compuerta de descarga al río) 1,06 m
 - * Alto (Compuerta de descarga al río) 1,03 m
 - * Accionamiento: Electromecánico con mando manual
- 3.1.7. Compuertas del Desarenador
- * Tipo Planas
 - * Cantidad 6
 - * Ancho 1,06 m
 - * Alto 1,02 m
 - * Accionamiento: Electromecánico con mando manual
- 3.2. LOS REALES
- 3.2.1. Tipo Derivación Lateral con compuertas
- 3.2.2. Ubicación Margen derecha Río Los Reales
- * Cantidad 1
 - Dimensiones:
 - * Ancho 5,30 m
 - * Alto 2,00 m
- 3.2.3. Compuertas de la Toma
- * Tipo Plana

- * Cantidad 2
 - * Ancho 3,55 m
 - * Alto 2,55 m
 - * Accionamiento: Electromecánico con mando manual
- 3.2.4. Compuertas del Desripiador
- * Tipo Sector
 - * Cantidad 1
 - * Ancho 6,40 m
 - * Alto 1,50 m
 - * Radio 2,50 m
 - * Accionamiento: Electromecánico, de mando local, con monorreductor y cable de acero
- 3.2.5. Compuertas del Desarenador
- * Tipo Planas
 - * Cantidad 6
 - * Ancho 1,06 m
 - * Alto 1,02 m
 - * Accionamiento: Electromecánico con comando manual
4. **CONDUCCION**
- 4.1. Tramo Desarenador - La Horqueta
- 4.1.1. Tipo Conducto enterrado en aluvi6n
 - 4.1.2. Cantidad 1
 - 4.1.3. Forma de la secci6n Circular
 - 4.1.4. Diámetro 1,30 m
 - 4.1.5. Longitud 135 m
 - 4.1.6. Material Hormig6n Armado
 - 4.1.7. Espesor 0,30 m
- 4.2. Tramo La Horqueta - Los Reales
- 4.2.1. Tipo T6nel
 - 4.2.2. Cantidad 1
 - 4.2.3. Tramo de la secci6n Herradura
 - 4.2.4. Gálibo 1,90 m
 - 4.2.5. Longitud 1.867,58 m

4.2.6. Revestimiento Hormigón armado
 * Espesor en roca 0,30 m
 * Espesor en aluvión 0,40 m

4.3. Tramo Los Reales - Chimenea de Equilibrio

4.3.1. Tipo Túnel

4.3.2. Cantidad 1

4.3.3. Secciones:

* Forma de la Sección N°1 y N°2 Herradura/Circular

* Gálibo 2,90 m / 3,00 m

* Longitud 3.016,19 m / 648,86 m

4.3.4. Revestimiento Hormigón armado

* Espesor en roca 0,30 m / 0,40 m

* Espesor en aluvión 0,50 m

5. **CHIMENEA DE EQUILIBRIO**

5.1. Tipo Con estrangulamiento

5.2. Dimensiones Cámara Principal

* Diámetro 5,00 m

* Alto 38,10 m

* Diámetro Estrangulamiento 1,15 m

6. **TUBERIA**

6.4. Tramo chimenea de equilibrio - Casa de máquinas

6.4.1. Tipo Metálica

6.4.2. Cantidad 1

6.4.3. Diámetro 2,25 m

6.4.4. Espesor variable: entre 10 y 25 mm

6.4.5. Longitud 475,42 m

6.4.6. Revestimiento Hormigón c/inyección

6.4.7. Bifurcador 2 ramales acero

* Diámetro 1,20 m

* Longitud individual 15,00 m

7. **VALVULA DE GUARDIA EN CASA DE MAQUINAS**

7.1.	Tipo	Esféricas
7.2.	Cantidad	2
7.3.	Diámetro	0,90 m
7.4.	Accionamiento: Hidráulico mediante servomecanismos con mando local desde la Central	

8. CENTRAL HIDROELECTRICA

8.1.	Tipo	Exterior Cubierta
8.2.	Caudal instalado	9 m ³ /s
8.3.	Cantidad de unidades generadoras	2
8.4.	Longitud total	23,1 m
8.5.	Ancho	18,9 m

8.6. Turbinas

8.6.1.	Tipo	Francis de eje vertical
8.6.2.	Fabricante	ANSALDO - SAN GIORGIO
8.6.3.	Potencia nominal de cada unidad	7,98 MW
8.6.4.	Caída de diseño o nominal	202 m
8.6.5.	Caída máxima neta de operación	202,76 m
8.6.6.	Caída mínima neta de operación	198,94 m
8.6.7.	Velocidad de rotación	750 v/min
8.6.8.	Diámetro de la turbina	1,13 m
8.6.9.	Rendimiento para salto nominal	80 %

8.7. Generadores

8.7.1	Marca	ANSALDO SAN GIORGIO
8.7.2.	Potencia de cada unidad	9,6 MVA
8.7.3.	Tensión de salida	13,2 kV
8.7.4.	Rendimiento a potencia nominal	97 %
8.7.5.	Frecuencia	50 Hz
8.7.6.	Cantidad de polos	4 pares
8.7.7.	Diámetro externo del estator	2,64 m
8.7.8.	Diámetro del rotor	1,60 m
8.7.9.	Altura total del generador	1,30 m
8.7.10.	Peso del rotor	27 t

8.8.	Transformador principal:	
8.8.1.	Fabricante	ANSALDO SAN GIORGIO
8.8.2.	Cantidad	2
8.8.3.	Potencia de cada unidad	9,6 MVA
8.8.4.	Tensión de salida	132/13,2 kV
8.8.5.	Rendimiento	98 %
8.8.6.	Dimensiones:	
	* Largo	3,40 m
	* Alto	3,10 m
	* Trocha	1,50 m

8.9. Mecanismo de izaje en Sala de Máquinas

8.9.1.	Puente grúa	
	* Cantidad	1
	* Capacidad de gancho principal	35 t
	* Luz entre apoyos	6 m
	* Capacidad de gancho auxiliar	5 t

9. OBRA DE RESTITUCION DE LA CENTRAL

9.1.	Tipo	Canal abierto
9.2.	Forma de la sección	Rectangular
9.3.	Sección bruta	390 m ²
9.4.	Pendiente longitudinal	0,002
9.5.	Longitud total	15 m
9.6.	Revestimiento	Hormigón
	* Espesor	0,75 m
	* Longitud	15 m

10. PLAYA DE ALTA TENSION DE LA CENTRAL

10.1.	Ubicada sobre margen izquierda a 20 m agua abajo del edificio de la Central	
10.2.	Playa de Transformación	
	* Tipo	Exterior
	* Cota de piso	856,00 m.s.n.m.

- 10.3. Nivel de tensión 13,2 / 132 kV
10.4. Componentes del parque
* Un campo de salida a Villa Quinteros (TRANSNOA S.A.)

III. COMPLEJO HIDROELECTRICO ESCABA

1. UBICACION Y GENERALIDADES

El Complejo Hidroeléctrico Escaba, comprende, la presa y sus obras complementarias (tomas, conducción y descargas), la central hidroeléctrica y el compensador diario Batiruaná.

Está ubicado entre los Departamentos Río Chico y Graneros (Provincia de Tucumán) sobre el Río Marapa, pertenece a la Cuenca del Río Salí-Dulce. Se accede por camino de montaña en su mayor parte desde la ciudad de Villa Alberdi.

La presa y sus obras complementarias, fueron iniciadas en 1943 y se hallan en servicio desde 1949.

La Central, alimentada por túnel desde el embalse, está situada a 6 km agua abajo de la presa y a 17 km de Villa Alberdi. Fue habilitada en 1955 con la turbina Esc-01, completándose con la Esc-03 en 1960.

Las finalidades de este aprovechamiento es embalsar las aguas del Río Marapa para su utilización en múltiples propósitos, entre los que se destacan:

- Atenuación de crecidas.
- Embalse y regulación de los caudales naturales con destino al riego.
- Producción de energía hidroeléctrica.
- Recreación y promoción del turismo.

El Compensador diario "Dique de Batiruaná", ubicado a 2 km agua abajo de la Central, cumple con las funciones de derivador, mien-

tras que las de compensador se han visto disminuidas por su elevada colmatación.

Para la atención del Complejo, se cuenta con un Campamento de veintitrés (23) casas habitables con todos los servicios, situadas en las cercanías de la Central en la margen derecha del Río Marapa. También cuenta con dos (2) casas en el Dique Escaba al borde del lago a 1 km de la presa, destinada una de ellas al Guardadique.

El clima es templado, con una temperatura media anual de 19,6 °C y una precipitación media anual de 706 mm, presentándose vientos predominantes del Sector Suroeste. El módulo del Río Marapa es 5,5 m³/s.

2. DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS

2.1. Presa Principal

La presa, de una altura máxima de 72 m sobre el lecho del río y 280 m de longitud, es de hormigón aligerado con contrafuertes, tipo Ambursen - 12,20 m entre eje de elementos - fundados sobre zócalos de hormigón armado y acoplados con codales. El paramento de agua arriba es una pantalla plana de hormigón armado, de espesor variable (4,00 m en la base y 0,86 m en el coronamiento) y pendiente 1:1 que apoya sobre las ménsulas de los contrafuertes y se continúa con un rastrillo de pie, o rastrillo anterior.

En la zona del vertedero, el paramento de agua abajo es una pantalla de hormigón con pendiente general de 0,27:1. Dicha pantalla en su parte inferior tiene un rastrillo que le proporciona el apoyo de la presa y evita el ingreso del agua.

Los siete vanos centrales constituyen el vertedero con umbral a

cota 626,50 m.s.n.m. y una pantalla de hormigón armado que guía la lámina vertiente agua abajo, disipando la energía mediante un salto en un cuenco de roca, protegido a su vez por enrocado, donde se produce la amortiguación.

La obra está fundada sobre granitos y gneiss, en general, la geología de la región está representada por un complejo de rocas de edad precámbrica y depósitos del cenozoico. El primer tipo, comprende a rocas metamórficas (pizarras, filitas y micacitas) y cuerpos graníticos de distinto tipo; el segundo, se trata de sedimentos cuaternarios aluviales (conglomerados, gravas y arenas) poco consolidados que forman conos o niveles aterrazados.

Se accede al coronamiento de la presa, por la margen derecha mediante un camino de montaña, para el cual se tuvo que hacer un gran corte de ladera que debió ser tratada con anclajes y un gran muro de sostenimiento.

En la margen izquierda y como continuación de la presa principal, se prolongó la presa con elementos macizos de hormigón, de perfil triangular y planta doblemente curvada terminadas, en la parte inferior del paramento mojado con un rastrillo de fundación, para cerrar dos portezuelos. La longitud total de la presa incluyendo el cierre auxiliar, es de 480 m.

El coronamiento de la presa tiene un ancho de 6,00 m y posee una calzada de 4,50 m, que permite vincular el asentamiento urbano de "Escaba de Arriba" con otras localidades (Escaba de Abajo, Villa Alberdi, etc.),

2.2. Aliviadero

El vertedero de la presa, con una longitud de 77,91 m, esta constituido por siete compuertas del tipo sector que cierran vanos de 11,13 m por 3,25 m. Estas son accionadas por mecanismos de elevación del tipo electromecánico constituidos por un sistema motor y

reductor, no contando con compuertas de mantenimiento.

El comando es eléctrico y también manual. La operación se realiza solamente en forma local desde el puente de maniobras ubicado agua arriba, sobre el vertedero.

Una pantalla de pendiente variable y muros laterales de hormigón armado, guían la lámina vertiente hasta el pie de la obra.

La capacidad de evacuación del vertedero es de 1000 m³/s.

El amortiguador de energía a pie de presa está constituido por grandes bloques de roca acomodadas para proteger el bed-rock, pero han sido removidas, en gran parte, por la violencia del remolino de descarga, especialmente cerca del rastrillo posterior.

2.3. Obra de Toma para Riego y Descargador de Fondo

La Obra de Toma en forma de torre, esta constituida por una doble estructura vertical y solidaria de hormigón armado, de tomas independientes con umbral a cota 590 m.s.n.m. para riego y cota 580 m.s.n.m. para descargador de fondo. La altura del enrejado de toma es de 3,50 m.

Las conducciones, son metálicas de 1,20 m de diámetro, están ubicadas dentro de un túnel de 157 m de longitud soportadas por pilas de hormigón dispuestas cada 10 m. Cada una de las conducciones, dos para la descarga de riego y una para la descarga de fondo, están equipadas con válvulas de mantenimiento tipo mariposa.

Las tuberías, están recubiertas tanto en su inicio como en el final por bloques de hormigón de longitudes variables, de 18,00 m y 18,40 m respectivamente. En sus extremos, tienen montadas las correspondientes válvulas tipo Howell Bungler. El bloque final tiene instalado una cañería de drenaje para el túnel.

El accionamiento de todas las válvulas es manual-local. El ingreso al accionamiento de las válvulas mariposas es a través del túnel por un acceso paralelo a las tuberías.

Los accionamientos de las válvulas Howell Bunger están ubicados al exterior y carecen de cierres de emergencia.

2.4. Toma y Conducción a Central

La toma para la Central se realiza a través de un edificio de rejas de hormigón armado de 6,80 m de diámetro ubicada en la margen izquierda de la presa principal, con una cota de 591,70 m.s.n.m. de umbral inferior. A unos 53 m de la toma dentro del lago, se encuentra el pozo de compuertas, al que se accede mediante un puente de hormigón desde el coronamiento de la presa.

La conducción tiene un tramo de 3.063 m de longitud con un diámetro de 3 m, ejecutada en túnel revestido de hormigón. Continúa un tramo de túnel blindado revestido de hormigón de 65 m de longitud, y luego, una trifurcación con tuberías metálicas de 1,70 m de diámetro cada una, con longitud unitaria de 164 m incluida las transiciones.

Cuenta con una chimenea de equilibrio diferencial con cámara de expansión inferior.

Al comienzo del tramo de la tubería forzada, se encuentran las válvulas de emergencia tipo mariposa, cuya apertura es oleohidráulica local y su cierre es local o a distancia. Dichas válvulas se utilizan, en caso de necesitar reparar la tubería sin necesidad de vaciar el túnel.

El acceso a la casa de válvulas, se realiza con el auxilio de un funicular montado sobre rieles. Se asciende en forma paralela a la tubería forzada, los mecanismos de ascenso y descenso se ubican en la casa de válvulas y tienen comandos eléctricos a distancia.

2.5. Central Hidroeléctrica

La Central Hidroeléctrica es del tipo exterior. Construida con una superestructura aportificada de hormigón armado de planta rectangular, de 32,80 m por 16,24 m, y una subestructura de la cual una parte (la que da hacia el río) se apoya sobre ménsulas ancladas en rocas, evitando fundar sobre relleno.

La superestructura está formada para 9 (nueve) pórticos idénticos de 2 (dos) vanos, distanciados 4,00 m entre ejes, que configuran una nave principal y una secundaria.

La nave principal de 9,20 m de ancho y 32,40 m de longitud, aloja los tres (3) Grupos Generadores y la Sala de Montaje, presenta además tres (3) plantas: de Turbinas, de Alternadores y superior de la Sala de Máquinas, y con el espacio libre por el que se desplaza el pórtico grúa.

La nave menor, de la misma longitud que la mayor presenta una luz libre de 6,00 m, en ella se alojan las siguientes plantas: Subsuelo, sótano, planta baja, entresuelo, primero, segundo, tercer piso y terraza.

Los servicios principales, auxiliares de comando, control, protección, medición, equipados con automatismo normal que requiere atención permanente, se encuentran ubicados en:

-SUBSUELO: los depósitos de aceite para cada generador utilizados para la lubricación de los cojinetes y comando de los servomecanismos. Para inspeccionar el tubo de aspiración existe una entrada por cada turbina (paso de hombre).

-SOTANO: zona de turbina, donde están instalados, para cada unidad, los siguientes elementos: entrada de tubería forzada - Válvula principal de entrada de agua a la turbina, con accionamiento hidráulico - Calderín para la puesta en presión del aceite de comando

(20 kg/cm²). Un grupo de bombas accionadas por un motor eléctrico (existe otro grupo auxiliar con las mismas características) que son utilizadas para el circuito de lubricación y circuito de aceite de comando. Dichos equipos cuentan con tableros de puesta en marcha y parada de los motores con su correspondiente protección y comando a distancia - Servomecanismos de accionamiento palas directrices de comando hidráulico - Válvula de alivio circuito de agua en presión - Control de zona caracol, sello hidráulico y mecanismo para el control de velocidad de los grupos.

Se encuentra instalado para las tres unidades, equipo de aire comprimido para presurizar al aceite de control con sus respectivos tableros de comando para la puesta en marcha, parada y protecciones.

Sala de comando del ascensor, con su correspondiente motor, reductor y tablero de comando. A través de este equipo y las escaleras, es la comunicación con los demás sectores.

Galería para los cables de potencia y comando que los comunica con la playa de transformación.

También se encuentra en este piso la entrada de agua para la turbina auxiliar Pelton, la cual es usada en casos de emergencia durante el arranque.

-PLANTA BAJA: Acceso a la central, playa de maniobras y transformadora. En la parte posterior del edificio se encuentra una sala con los dos transformadores para Servicio Interno (Corriente Alterna) en 380 V y 220 V que alimenta los distintos servicios eléctricos.

En el interior del edificio se encuentra la sala de montaje, el taller con sus máquinas herramientas (torno, amoladora de banco, agujereadora, sierra eléctrica, máquina de soldar rotativa, autógena, banco de trabajo).

Sala del centro de estrella, con su correspondiente instalación para la puesta a tierra de los generadores - Reóstatos de comando para la regulación de Tensión en excitatriz y subexcitatriz de cada generador, comandada a distancia. Depósitos de materiales, palier y escalera.

-ENTREPISO: En él se ubica la entrada a cada uno de los alternadores, circuitos de ventilación de los mismos, acceso a la válvula principal para su mantenimiento, salida de los cables de potencia de los generadores y batería contra incendio de los grupos.

-PRIMER PISO: Sala de máquinas: desde el cojinete soporte, hasta la parte superior del generador (Excitatriz principal, subexcitatriz, alternador piloto llave centrífuga). En este primer piso están los mecanismos de comando, control, regulador de velocidad, mesa con electroválvulas para la operación de la turbina arranque y parada local de cada unidad.

Turbo grupo accionado por una turbina Pelton para servicios auxiliares de corriente alterna.

Sala de 13,2 kV: cada salida de máquina alimenta a través de un interruptor las barras de 13,2 kV. También están los transformadores de medición y protección de los grupos y los interruptores de salida a campamento, a ciudad Alberdi y alimentación a los transformadores de servicios internos. Se encuentran también los cables de potencia que alimentan los transformadores.

Tablero de servicio de corriente alterna, fuerza motriz, iluminación de playa, de central y Sanitarios.

-SEGUNDO PISO: La Sala de Comando, ocupa un sector a lo largo del edificio. En ella se encuentran todos los controles, entre otros: Pupitre de comando para cada generador (Marcha, parada, acoplamiento a la red, medición). Control de las líneas de 132 kV (salida a Catamarca y Huacra) etc.

Completan éstos, 39 tableros emplazados a lo largo de la sala que contienen circuitos eléctricos necesarios para el normal funcionamiento de los distintos componentes de esta central: Tableros de: servicios de corriente continua; medición de corriente continua; alimentador del rectificador de corriente continua; bombas; compresores; fuerza motriz; grupo Pelton; transformador de servicios internos 1 y 2; medición de barras en 13,2 kV; control de temperatura de grupos; de medición de los grupos 1,2,3; reguladores de tensión de cada generador; de protecciones de los grupos y transformadores; de relés principales y auxiliares para el comando de los grupos; de campo grupo 1,2,3; protección línea de 132 kV y comando cierre rápido válvulas mariposas.

-TERCER PISO: en este nivel se encuentran las oficinas, depósitos, sala de onda portadora, Sala del rectificador de corriente continua para las baterías y cargador rotativo de emergencia (25 A - 110 V) Sala de baterías. En el sector libre adyacente, se encuentra montado un puente grúa, que se desplaza a lo largo del edificio. Es utilizado durante el montaje y desmontaje de los grupos, o para mover algún otro elemento. El puente grúa posee un gancho principal de 30 t y un auxiliar de 15 t. Su desplazamiento es transversal y longitudinal.

-TERRAZA: se encuentra emplazado un depósito de aceite, para cada grupo, que es utilizado para la lubricación por gravedad de los cojinetes.

-RESTITUCION: La descarga de la central, se realiza a través de una pileta de amortiguación frontal al río, con muros laterales curvos que guían las erogaciones por un canal hasta su descarga al mencionado río. Estas obras, totalmente construidas con losas de hormigón, han sido dañadas por una creciente que pasó por encima de los muros de margen derecha.

2.6. Playa de Alta Tensión de la Central

Es el predio cercado adyacente al edificio de la central, que resguarda el equipamiento eléctrico para los niveles de tensión de 13,2 / 132 kV y se ubica a una distancia de 24 m sobre la margen izquierda de la restitución al río.

Su esquema eléctrico comprende una barra de 132 kV con dos salidas; una a la E.T. Huacra y la restante a E.T. Aguilares ambas pertenecientes a TRANSNOA S.A..

2.7. Agua Potable

A un costado del camino que conduce al dique, y a pocos metros del puente de acceso a la central, se encuentran las instalaciones para el agua potable. Ellas, alimentan al campamento estable del personal y central. Tienen una toma, desarenador, filtrado y bombas para elevar el agua hacia la cisterna ubicada sobre el cerro.

2.8. Presa Compensadora Batiruana

2.8.1. Presa

La presa de planta recta, tiene una altura máxima sobre el lecho del río de 13 m (43 m sobre la fundación) y una longitud total de 115 m. Es de hormigón aligerado del tipo Noetzli (elementos de 5,00 m de ancho cada uno) y sus paramentos tienen una pendiente de 0,45 tanto agua arriba como agua abajo, y es cabecera de la red de riego del Río Marapa.

El paredón de agua abajo, sirve de aliviadero. Su parte superior esta conformada con un perfil Creager como vertedero -cota 478,25 m.s.n.m.-. Su capacidad máxima de descarga es de 1000 m³/s con 3 m de tirante. Su longitud es de 85 m y vierte directamente al río. Su fundación es directa con diente en roca (micacítica) en la que se realizó inyecciones de cemento.

Esta presa no tiene tránsito superior, su ancho de coronamiento a

cota 481,75 m.s.n.m. en la parte no vertedora, es de 2,50 m. Su construcción se efectuó en el período 1952/55 e insumió un total de 17.100 m³ de hormigón.

El embalse posee una capacidad compensadora de 0,44 hm³ la cual se ha reducido notablemente debido al atarquinamiento.

2.8.2. Obra de Toma y Descarga para Riego

Ubicada en margen derecha cercana a la presa, tiene una obra cabecera con umbral a cota 468,70 m.s.n.m. y conducción por un corto túnel en forma de herradura de 1,80 m de alto y sección 2,70 m².

Esta provisto de una compuerta plana de mantenimiento al comienzo del túnel, y de una válvula de regulación al final del mismo.

La conducción se prolonga con una cañería de hormigón armado enterrada, de 400 m de longitud hasta la cámara amortiguadora, cabecera de la red de riego. La capacidad máxima de derivación es de 10,5 m³/s.

3. FICHA TECNICA

A. DATOS GENERALES

1. UBICACION GEOGRAFICA

- 1.1. Provincia Tucumán
- 1.2. Departamento Río Chico
- 1.3. Localidad más cercana Juan B. Alberdi
- 1.4. Distancia a la ciudad más cercana 17 km
- 1.5. Distancia a San Miguel de Tucumán 122 km

2. INFORMACION HIDROLOGICA

- 2.1. Subcuenca Ríos Chavarría y Singuil
- 2.2. Río Marapa
- 2.3. Caudal medio anual 8,80 m³/s
- 2.4. Precipitación media anual 707 mm

3. INFORMACION ENERGETICA

- 3.1. Potencia efectiva 22,5 MW
- 3.2. Potencia instalada 24 MW
- 3.2. Energía media anual 65 GWh

4. INFORMACION ESTADISTICA

- 4.1. Fecha de habilitación presa 1948
- 4.2. Fecha puesta en servicio:
 - * Unidad N° ESC 01 Enero 1955
 - * Unidad N° ESC 02 Abril 1960
 - * Unidad N° ESC 03 Febrero 1956
- 4.3. Potencia efectiva
 - * Unidad N° ESC 01 8 MW
 - * Unidad N° ESC 02 8 MW
 - * Unidad N° ESC 03 8 MW

4.4. Utilización acumulada período 1978/92

* Unidad N° ESC 01	71.779 h
* Unidad N° ESC 02	50.586 h
* Unidad N° ESC 03	82.068 h

4.4.1. Horas de marcha acumuladas período 1978/92

AÑO	01	02	03
1978	5815	4979	5353
1979	5957	6461	5377
1980	3074	6358	6415
1981	4411	5343	5934
1982	4049	773	7488
1983	3794	6954	5553
1984	4769	7484	6091
1985	5599	5781	6156
1986	5006	3664	6224
1987	1853	2790	4406
1988	4207	0	6272
1989	2053	0	2303
1990	5740	0	5059
1991	8269	0	4233
1992	7182	0	5204

4.5. Energía total generada

AÑO	GWh	AÑO	GWh	AÑO	GWh
1978	76,9	1984	100,0	1990	56,6
1979	94,3	1985	108,6	1991	67,1
1980	88,6	1986	92,9	1992	72,0
1981	98,0	1987	45,8	1993	64,2
1982	82,7	1988	87,1	1994	35,8
1983	99,4	1989	17,7		

4.6. Horas de marcha desde el último Mantenimiento Programado

GRUPO	ULTIMO MANTENIMIENTO REALIZADO		HORAS DE MARCHA		NUMERO DE ARRANQUES	
	TIPO	FECHA	DESDE ULTIMO MTO. PROGRAMADO		DESDE ULTIMO MTO. PROGRAMAD	
			MENOR	MAYOR	MENOR	MAYOR
ESC. 01	MENOR	11/03/90	36704	---	493	---
	MAYOR	---	---	---	---	S/R
ESC. 02	MENOR	---	---	---	S/R	---
	MAYOR	---	---	26947	---	S/R
ESC. 03	MENOR	27/05/93	1413	---	44	---
	MAYOR	02/10/91	---	9803	---	87

B. CARACTERISTICAS DEL APROVECHAMIENTO

1. PRESAS

1.1. Presa Escaba

1.1.1.	Tipo	Hormigón aligerado Ambursen
1.1.2.	Longitud	280 m
1.1.3.	Ancho del coronamiento	4,50 m
1.1.4.	Altura máxima sobre nivel de fundación	82,75 m
1.1.5.	Altura máxima sobre lecho del río	71,75 m
1.1.6.	Planta	Recta

1.2. Cierre auxiliar

1.2.1.	Tipo	Hormigón de Gravedad
1.2.2.	Cantidad	2
1.2.3.	Longitud	200 m
1.2.4.	Planta	Curva
	* Radios	30 m y 80 m

1.3.	Volumen total de hormigón	169.000 m ³
------	-------------------------------------	------------------------

2. ALIVIADERO

2.1.	Tipo	Frontal con regulación
2.2.	Caudal de diseño	1.000 m ³ /s
2.3.	Longitud neta del vertedero	77,91 m
2.4.	Compuertas	
2.4.1.	Tipo	Sector
2.4.2.	Cantidad	7
2.4.3.	Peso de cada unidad (sin brazos)	7 t
2.4.4.	Dimensiones	
	* Ancho	11,13 m
	* Alto	3,20 m
	* Mecanismo de izaje	Electromecánico

2.5.	Disipador de energía	
	* Tipo	Salto
3.	DESCARGADOR DE FONDO	
3.1.	Obra de toma	
3.1.1.	Tipo	Torre
3.1.2.	Ubicación	Margen Izquierda
3.1.3.	Aberturas cantidad	24
3.1.4.	Dimensiones	
	* Ancho	1,45 m
	* Alto	1,20 m
	* Area total	41,76 m ²
	* Area neta	35,00 m ²
3.2.	Rejas	
3.2.1.	Cantidad total de paneles	24
3.2.2.	Dimensiones	
	* Ancho	1,40 m
	* Alto	1,20 m
	* Peso de cada panel	0,1 t
3.3.	Conducción:	
3.3.1.	Túnel, sección	Herradura
	* Gálibo	5,70 m
	* Base	5,60 m
3.3.2.	Tubería metálica, en túnel, con apoyo cada 10 m	
	* Cantidad	1
	* Longitud	175 m
3.4.	Válvula de guardia	
3.4.1.	Tipo	Mariposa
3.4.2.	Cantidad	1
3.4.3.	Peso de cada unidad	1 t
3.4.4.	Diámetro	1,20 m
3.4.5.	Carga de agua al baricentro	66,60 m

3.5.	Válvula de servicio	
3.5.1.	Tipo	Howell-Bunger
3.5.2.	Cantidad	1
3.5.3.	Peso de cada unidad	5 t
3.5.4.	Diámetro	1,20 m
3.5.5.	Carga de agua al baricentro	61,75 m

4. DESCARGA PARA RIEGO

4.1.	Obra de toma	
4.1.1.	Tipo	Torre
4.1.2.	Ubicación	Adherida a la Descarga de Fondo

4.2.	Conducción	
4.2.1.	Túnel, sección	Herradura
	* Gálibo	5,70 m
	* Base	5,60 m
4.2.2.	Tubería metálica en el mismo túnel de la Descarga de Fondo con apoyo cada 10 m	
	* Cantidad	2
	* Ubicación	2,18 m s/eje tubería Descarga de Fondo
	* Longitud	175 m
	* Distancia entre ejes	3,20 m

4.3.	Válvula de guardia	
4.3.1.	Tipo	Mariposa
4.3.2.	Cantidad	2
4.3.3.	Diámetro	1,20 m
4.3.4.	Carga de agua al baricentro	68,80 m

4.4.	Válvula de servicio	
4.4.1.	Tipo	Howell-Bunger
4.4.2.	Cantidad	2
4.4.3.	Diámetro	1,20 m
4.4.4.	Carga de agua al baricentro	61,75 m

5. OBRA DE TOMA A CENTRAL

5.1.	Tipo	Toma profunda c/rejas
5.2.	Ubicación	Margen izquierda-Cierre lateral
5.3.	Aberturas de toma	
5.3.1.	Cantidad	2
5.3.2.	Dimensiones brutas	
	* Ancho	2,30 m
	* Alto	2,30 m
5.3.3.	Area total	15,18 m ²
5.3.4.	Area neta	10,58 m ²
5.4.	Rejas	
5.4.1.	Cantidad total de paneles	24
5.4.2.	Dimensiones	
	* Ancho	1,20 m
	* Alto	1,45 m
	* Peso de cada panel	0,1 t
5.5.	Compuertas de mantenimiento	
5.5.1.	Tipo	Plana a rodillo
5.5.2.	Cantidad	2
5.5.3.	Peso	10 t
5.5.4.	Dimensiones	
	* Ancho	3,00 m
	* Alto	2,00 m
5.5.5.	Carga de agua al baricentro (máxima)	69,00 m
5.6.	Compuertas de servicio	
5.6.1.	Tipo	Plana a rodillo
5.6.2.	Cantidad	2
5.6.3.	Peso	10 t
5.6.4.	Dimensiones	
	* Ancho	3,00 m
	* Alto	2,00 m
5.6.5.	Carga de agua al baricentro (máxima)	69,00 m

6.	CONDUCCION A CENTRAL	
6.1.	Cantidad	1
6.2.	Tipo	
	* Tramo 1	Túnel
	* Tramo 2	Túnel
	* Tramo 3	Tubería metálica (trifurcada)
6.3.	Forma de la sección	Circular
6.4.	Diámetros	
	* Tramo 1 (D1)	3,00 m
	* Tramo 2 (D2)	3,00 m
	* Tramo 3 (D3 - D4 - D5)	1,70 m
6.5.	Longitudes totales	
	* Tramo 1	3.063 m
	* Tramo 2	78,32 m
	* Tramo 3	164,01 m; 162,87 m y 164,01 m
6.6.	Revestimiento - Espesores	
	* Tramo 1	Hormigón Armado - 40 cm
	* Tramo 2	Hormigón Armado c/blindaje - 50 cm
	* Tramo 3	Tubería - 10 mm
7.	CHIMENEA DE EQUILIBRIO	
7.1.	Tipo: Diferencial con cámara de expansión inferior	
7.2.	Dimensiones	
	* Diámetro estrangulación	0,80 m
	* Diámetro pozo	2,60 m
	* Diámetro cámara principal	7,10 m
	* Diámetro expansión inferior	2,60 m
	* Diámetro cámara diferencial	3,00 m
8.	CENTRAL HIDROELECTRICA	
8.1.	Tipo	Exterior/Cubierta
8.2.	Caudal instalado	21,90 m ³ /s
8.3.	Cantidad de unidades generadoras	3

8.4.	Longitud nave principal	33,00 m
8.5.	Ancho nave principal	10,00 m
8.6.	Turbinas	
8.6.1.	Tipo	FRANCIS de eje vertical
8.6.2.	Fabricante	HITACHI-Japón
8.6.3.	Potencia nominal de cada unidad	8 MW
8.6.4.	Caída de diseño o nominal	122,00 m
8.6.5.	Caída máxima neta de operación	135,00 m
8.6.6.	Caída mínima neta de operación	107,50 m
8.6.7.	Velocidad de rotación	600 rpm
8.6.8.	Diámetro del rodete	1,18 m
8.6.9.	Rendimiento para salto nominal	81 %
8.6.10.	Peso del rotor	7,6 t
8.7.	Generadores	
8.7.1.	Marca	HITACHI (Japón)
8.7.2.	Potencia nominal activa	8,00 MW
8.7.3.	Potencia aparente de cada unidad	10 MVA
8.7.4.	Rendimiento a potencia nominal	98%
8.7.5.	Frecuencia	50 Hz
8.7.6.	Cantidad de polos	5 Pares
8.7.7.	Diámetro externo del estator	3,00 m
8.7.8.	Diámetro del rotor	2,00 m
8.7.9.	Altura total del generador	1,60 m
8.8.	Transformador principal	
8.8.1.	Tipo	YD11
8.8.2.	Fabricante	HITACHI
8.8.2.	Cantidad	3
8.8.3.	Potencia de cada unidad	10 MVA
8.8.4.	Tensión	13,2/132 kV
8.8.5.	Rendimiento	98 %
8.8.6.	Dimensiones	
	* Largo	4,00 m
	* Ancho	2,70 m

- * Alto 4,90 m
 - * Trocha 1,00 m
- 8.9. Mecanismo de izaje en sala de máquinas
- 8.9.1. Puente Grúa
- * Cantidad 1
 - * Capacidad de gancho principal 25 t
 - * Luz entre apoyos 8,00 m
 - * Capacidad de gancho auxiliar 10 t
9. OBRA DE RESTITUCION DE LA CENTRAL
- 9.1. Tipo Pileta - Canal
- 9.2. Forma de la sección Variable
- 9.3. Revestimiento Hormigón
- * Espesor 15,00 cm
 - * Longitud 40,00 m
10. PLAYA DE ALTA TENSION DE LA CENTRAL
- 10.1. Ubicada sobre margen izquierda agua abajo de la central a 24 m de distancia.
- 10.2. Playa de transformación
- * Tipo Exterior
 - * Longitud 61,00 m
 - * Ancho 35,00 m
- 10.3. Nivel de tensión 13,2 / 132 kV
- 10.4. Componentes del parque
- * Campo de salida E.T. Huacra (TRANSNOA S.A.)
 - * Campo de salida E.T. Aguilares (TRANSNOA S.A.)
11. PRESA COMPENSADORA BATIRUANA
- 11.1. Presa
- 11.1.1. Tipo Noetzli aligerado
- 11.1.2. Longitud 115 m

11.1.3.	Ancho de coronamiento	2,50 m
11.1.4.	Altura máxima sobre nivel de fundación	43,00 m
11.1.5.	Altura máxima sobre el lecho del río	13,00 m
11.1.6.	Planta	Recta
11.1.7.	Volumen de hormigón	17.100 m ³

12. OBRA DE TOMA

12.1.	Tipo	Hormigón adosada a la presa
12.2.	Ubicación	Margen derecha
12.3.	Aberturas de toma	
	* Cantidad	1
	Dimensiones brutas	
	* Ancho	3,80 m
	* Alto	3,80 m
	* Area	14,40 m ²
12.4.	Rejas	
	* Cantidad	1
	Dimensiones	
	* Ancho	3,50 m
	* Alto	3,50 m
12.5.	Compuerta de servicio	
	* Tipo	Vagón
	* Cantidad	1
	Dimensiones	
	* Ancho	2,00 m
	* Alto	2,00 m

13. CONDUCCION PARA RIEGO

13.1.	Tramo 1	
	* Cantidad	1
	* Forma de la sección	Herradura
	* Longitud	400 m
	* Revestimiento	Hormigón
13.2.	Válvula de servicio	

- * Tipo Lenteja
- * Cantidad 1
- * Diámetro 1,80 m
- * Capacidad de erogación 10,50 m³/s

13.3. Tramo 2

- * Tipo Hormigón armado
- * Longitud 400 m

13.4. Cámara amortiguadora

- * Tipo Cabecera red de riego (hormigón)

IV. EQUIPAMIENTO ELECTRICO. LIMITES

1. LIMITE DE RESPONSABILIDAD

Línea imaginaria que define con precisión las áreas de incumbencia de operación y mantenimiento de las instalaciones.

Los límites físicos de las Centrales Hidroeléctricas, son los definidos en el Anexo III - Contrato de Concesión - Subanexo I - Perímetro. El equipamiento es el que se detalla en el precitado Anexo III en su Subanexo II - Inventario.

Por lo indicado anteriormente y en función a lo definido en el Art.2º de la Resolución ex S.E.E.Nº 61/92, los límites de responsabilidad en cada una de las Centrales Hidroeléctricas que conforman Hidroeléctrica Tucumán S.A. son los siguientes:

1.1. COMPLEJO HIDROELECTRICO EL CADILLAL

El límite de responsabilidad según se indica en Plano G.I.E. Nº 2297, se fija en:

La playa de maniobra pertenece al Concesionario y tiene como límites:

- La salida de línea de 132 kV a Tucumán Norte, hasta la bobina de Onda Portadora borne lado Playa de Maniobra.
- La salida en 13,2 kV - línea auxiliar- comprende hasta la botella terminal de la misma sin incluir ésta.

1.2. COMPLEJO HIDROELECTRICO PUEBLO VIEJO

El límite de responsabilidad según se indica en Plano G.I.E. Nº 2307, se fija en:

- Transformador TP85 correspondiente a Generador G023. - Hasta

bornes de interruptor 318 lado barra de 132 kV.

- Transformador TP86 correspondiente a Generador G024. - Hasta bornes de interruptor 319, lado barra de 132 kV.

La salida en 13,2 kV - línea auxiliar - comprende hasta la botella terminal de la misma sin incluir ésta.

1.3. COMPLEJO HIDROELECTRICO ESCABA

El límite de responsabilidad según se indica en Plano G.I.E. N° 2309, se fija en:

- Transformador de Potencia TP 092 correspondiente a Generador G020 - Hasta bornes de interruptor 361 lado barra de 132 kV.
- Transformador de Potencia TP 093 correspondiente a Generador G021 - Hasta bornes de interruptor 362, lado barra de 132 kV.
- Transformador de Potencia TP 094 correspondiente a Generador G022. - Hasta bornes de interruptor 363, lado barra de 132 kV.

La salida en 13,2 kV - línea auxiliar - comprende hasta la botella terminal de la misma sin incluir ésta.

2. PRESTACIONES COMPARTIDAS

La CONCESIONARIA deberá garantizar a TRANSNOA S.A. el suministro de los servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua, necesarios para la operación de los respectivos equipamientos de Playa de 132 kV, 33 kV y 13,2 kV y la operación de los equipos de comunicaciones (PCL y V.H.F.) de los distintos Complejos Hidroeléctricos, debiendo acordar las partes la modalidad y compensación del servicio prestado.

Además deberán acordar la posibilidad de operación de la Playa de Maniobras en el Complejo Hidroeléctrico Pueblo Viejo y en el Complejo

Hidroeléctrico Escaba por parte de la CONCESIONARIA en caso que TRANSNOA S.A. lo requiera.

3. AREAS DE LAS CENTRALES UTILIZADAS POR TERCEROS

Comprende áreas de las Centrales en que se ubican equipamientos de Comunicaciones, Telecontrol y Protecciones en el Complejo Hidroeléctrico que pertenecen a TRANSNOA S.A. y/o EDET S.A., en este caso, la CONCESIONARIA se compromete a asegurar el libre acceso a éstas instalaciones, en las condiciones establecidas en punto V de este ANEXO.

4. AREAS DE TERCEROS UTILIZADAS POR LA CENTRAL

Comprende áreas ubicadas en la Playa de Maniobras de los Complejos Hidroeléctricos cedidas en uso a TRANSNOA S.A. y/o EDET S.A., en las que se encuentran equipos propios de la generación.

En este caso TRANSNOA S.A. y/o EDET S.A. se comprometen a asegurar el libre acceso de la CONCESIONARIA, a éstas instalaciones, a efectos del mantenimiento de esos equipos.

5. AREAS COMUNES

Comprende caminos de acceso o franjas de servicio comunes, a las cuales las partes se comprometen a facilitar el libre acceso según corresponda.

V. PRESTACIONES A SER BRINDADAS A HIDROELECTRICA TUCUMAN S.A.

1. TELECOMUNICACIONES

1.1. DESCRIPCION

TRANSNOA S.A. pone a disposición de la CONCESIONARIA y bajo las condiciones que luego se especifican, un sistema de telecomunicaciones apropiado (onda portadora) para su vinculación telefónica con los Centros de Telecontrol Regional y Zonal (CTZ1 - CTR) y/o el Despacho Regional de Carga (DRC) y con mando zonal (E.T. Villa Quinteros).

El Sistema mencionado comprende, además, los enlaces telefónicos privados entre las Centrales y Estaciones del resto de Sistema NOA Interconectado como así también la transmisión bidireccional de datos entre las Centrales, motivo de este pliego, y el Despacho Regional (D.R.C) o Centro de Control Zonal (C.T.Z1) que les corresponde.

Asimismo, la red abarca para el caso de estos Complejos Hidroeléctricos, los servicios de teleprotección selectiva de las líneas que vinculan punto a punto los distintos generadores entre sí o, de cada uno de ellos, con el resto del Sistema NOA Interconectado.

1.2. PROPIEDAD DEL EQUIPAMIENTO

Teniendo en cuenta que el sistema de telecomunicaciones descrito fue concebido como una única unidad operativa e interactúa permanentemente con todos sus canales de enlace por Onda Portadora, centrales telefónicas de selección directa, radioenlaces multicanal, líneas de alta tensión, etc., su funcionamiento debe obedecer a una supervisión y mantenimiento unificado, con criterios idénticos de reparación, priorización centralizada ante fallas simultáneas, provisión de repuestos originales y homogéneos, etc.

Para cumplir este cometido, TRANSNOA S.A. mantiene la propiedad del

equipamiento mencionado, cuyo detalle se incluye en el apartado 1.5., reservándose asimismo, el derecho de tránsito de las señales radioeléctricas a través de las líneas que interconectan las centrales entre sí, como sobre cualquier otra línea de alta, media o baja tensión que se interconecte con las mismas.

Quedan excluidos de la propiedad definida en el párrafo anterior, los sistemas de comunicaciones internos de cada central (extensiones telefónicas administrativas) las que se enajenan con la unidad generadora. La CONCESIONARIA deberá, en un plazo no mayor a un (1) año, contado a partir de la fecha de Toma de Posesión de las instalaciones, independizar la alimentación de sus extensiones telefónicas administrativas (internas), instalando por su cuenta, los equipos necesarios para cumplir esta finalidad.

Vencido este plazo, asimismo, TRANSNOA S.A., procederá a desconectar cualquier vinculación telefónica o de alimentación, que pudiese existir aún entre los sistemas administrativos y operativos. A partir de ese momento, cualquier prestación de las mencionadas (extensiones telefónicas administrativas, por ejemplo) como así también las que se pudiesen agregar se realizarán, también a título oneroso, debiendo convenir las partes las condiciones técnicas y económicas de la prestación.

1.3. ACCESO A LAS INSTALACIONES

Atento al criterio de propiedad antes expresado, de equipos de comunicaciones del sistema operativo, la CONCESIONARIA asume el compromiso de permitir el acceso a las instalaciones que comprenden el conjunto, al personal de TRANSNOA S.A. afectado al mantenimiento, tanto programado como de emergencia. Tal permiso abarca tanto la playa de alta tensión como la sala de comunicaciones, conductos que los vinculan y extensiones telefónicas operativas. El acceso mencionado, no será irrestricto y obedecerá a normas que previamente deberán concertarse.

1.4. SUMINISTRO DE ENERGIA

La CONCESIONARIA se obliga a suministrar en forma gratuita la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de los equipos de telecomunicaciones, objeto de este Anexo, tomándose como punto de suministro la llave termomagnética correspondiente ubicada en el tablero de las Centrales respectivas. Asimismo, la CONCESIONARIA deberá arbitrar los medios para garantizar una estricta continuidad en este suministro.

1.5. ELEMENTOS CUYA PROPIEDAD PERTENECE A TRANSNOA S.A..

1.5.1. Complejo Hidroeléctrico El Cadillal

	Cantidad
a) Reactancias de bloqueo de alta tensión	2
b) Capacitores de acoplamiento de alta tensión	2
c) Cajas de acoplamiento	2
d) Pedestales de H°A° o metálicos reticulados	2
e) Cables coaxiales desde playa de A.T. a Sala de Comunicaciones.	
f) Tablero de corriente alterna para comunicaciones	1
g) Tablero de corriente continua para comunicaciones	1
h) Cargador de Baterías 48 Vcc, marca NIFE	1
i) Baterías alcalinas para Comunicaciones - 48 Vcc-NIFE	1
j) Terminales de Onda Portadora (PLC) marca HASLER	1
k) Modems de transmisión de datos	1
l) Módulo de teleprotección selectiva	
m) Central Telefónica PAX, 6 líneas, marca SIEMENS	1
n) Distribuidor Telefónico Telegráfico (M.D.F.)	1
ñ) Bandejas internas portacables de la sala de comunicaciones	-
o) Aparatos telefónicos c/extensiones a redes asociadas	10
p) Sistemas de aireación o refrigeración que sean de uso exclusivo de las salas de telecomunicaciones	1
q) Equipo VHF fijo, marca VGrumont Serie N° 276	1

r)	Central telefónica, PABX, 20 líneas - LIVERPOOL	1
s)	Radio VHF fija, MOTOROLA - Serie N° 10097	1
t)	Radio VHF portátil, TEK - serie N° 8176	1

1.5.2. Complejo Hidroeléctrico Pueblo Viejo

	Cantidad
a) Reactancias de bloqueo de alta tensión	2
b) Capacitores de acoplamiento de alta tensión	2
c) Cajas de acoplamiento	2
d) Pedestales de H°A° o metálicos reticulados	2
e) Cables coaxiales desde playa de A.T. a Sala de Comunicaciones.	
f) Tablero de corriente alterna para comunicaciones	1
g) Tablero de corriente continua para comunicaciones	1
h) Cargador de Baterías 24V - EVEQUOZ	1
i) Baterías alcalinas para Comunicaciones - 48 Vcc - NIFE	1
j) Terminales de Onda Portadora (PLC) marca HASLER	1
k) Módulo de teleprotección selectiva	
l) Central telefónica PAX, 10 líneas, marca SIEMENS	1
m) Distribuidor Telefónico Telegráfico (M.D.F.)	1
n) Bandejas internas portacables de la sala de comunicaciones	-
ñ) Aparatos telefónicos operativos y sus extensiones a redes asociadas	10
o) Sistemas de aireación o refrigeración que sean de uso exclusivo de las salas de telecomunicaciones	
p) Radio VHF, fija, marca GAUMONT - Serie N° 158	1
q) Radio VHF, portátil, marca TEK- Serie N° 2187	1

1.5.3. Complejo Hidroeléctrico Escaba

	Cantidad
a) Reactancias de bloqueo de alta tensión	4
b) Capacitores de acoplamiento de alta tensión	4
c) Cajas de acoplamiento	4
d) Pedestales de H°A° o metálicos reticulados	4
e) Cables coaxiales desde playa de A.T. a Sala de	

Comunicaciones.

f)	Tablero de corriente alterna para comunicaciones	1
g)	Tablero de corriente continua para comunicaciones	1
h)	Cargador de Baterías 24V - EVEQUOZ	1
i)	Baterías alcalinas para Comunicaciones - 48 Vcc - NIFE	1
j)	Terminales de Onda Portadora (PLC) marca HASLER (1) - B. BOYER (3)	4
k)	Módulo de teleprotección selectiva	2
l)	Central telefónica PAX, 10 líneas, marca SIEMENS	1
m)	Distribuidor Telefónico Telegráfico (M.D.F.)	1
n)	Bandejas internas portacables de la sala de comunicaciones	-
ñ)	Aparatos telefónicos operativos y sus extensiones a redes asociadas	10
o)	Sistemas de aireación o refrigeración que sean de uso exclusivo de las salas de telecomunicaciones	
p)	Radio VHF fija, marca GAUMONT - Serie N° 392	1
q)	Radio VHF portátil, marca TEK- Serie N° 1989	1
r)	Radio VHF portátil, marca TEK- Serie N° 2121	1
s)	Radio VHF móvil, marca Jhonson, modelo 25/45 Serie N° U-083 (opera como fijo)	1
t)	Radio BLU marca Mauro, modelo 6 BLU 100 T Serie N° B 3091	1

1.6. CUSTODIA Y SALVAGUARDA DEL EQUIPAMIENTO

La CONCESIONARIA asume la custodia y se responsabiliza de la integridad de los equipos que presten los servicios mencionados y que se localicen en sus instalaciones, no pudiendo los mismos ser removidos de su lugar de emplazamiento sin causa justificada y siempre bajo el consentimiento escrito de TRANSNOA S.A.. Asimismo, esta última, podrá retirar del recinto unidades para su reparación o reubicación, sin afectar el servicio que se estuviese prestando y siempre bajo constancia escrita en el libro de novedades de la Central respectiva, con indicación fehaciente de todas las circunstancias que hacen al retiro.

1.7. MANTENIMIENTO PROGRAMADO Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento programado obedecerá a planes previamente elaborados y cuyo cronograma deberá ser del conocimiento anticipado de la CONCESIONARIA, previo al período considerado. El mantenimiento correctivo podrá surgir del pedido que formalice la CONCESIONARIA al Centro de Telecontrol Zonal correspondiente o al D.R.C., o bien del conocimiento que TRANSNOA S.A. y/o EDET S.A., tome del defecto, a través del sistema de tele alarmas incluido en los equipos de telecontrol que operarán en cada servicio (ver "Sistema de Telecontrol").

El mantenimiento preventivo o correctivo abarca todos y cada uno de los elementos descritos en el apartado 1.5. En tal sentido, los mantenimientos que se refieran a los elementos de acoplamiento de alta tensión, deberán ser concertados y cuidadosamente planificados con la CONCESIONARIA, habida cuenta que, en general, su manipuleo trae aparejado la consignación de la salida de línea correspondiente.

1.8. COSTO DE CADA SERVICIO A PRESTAR

El sistema de comunicaciones, telefonía, transmisión de datos, teleprotección y teleacción, constituye una unidad de interés y necesidad común a todos los participantes en el negocio eléctrico, por lo que se deberá asegurar su continuidad operativa, el mantenimiento, expansión y actualización tecnológica necesaria. Dentro de este esquema, las partes deberán acordar un costo que determinará un precio razonable aplicable a cada servicio, a abonar desde la Toma de Posesión.

En ese orden de ideas, la CONCESIONARIA deberá utilizar el sistema de comunicaciones operativo actual, tanto con el Centro de Telecontrol Zonal como con el Despacho Regional de Cargas, y por un período de cinco (5) años a contar desde el momento de la Toma de Posesión de las instalaciones, sin perjuicio de que pueda utilizar, simultáneamente, otros sistemas de comunicación telefónica o de transmisión

de datos para otros fines, y que no interfieran el servicio prestado por TRANSNOA S.A. y que sean aceptadas por CAMMESA. Asimismo, la CONCESIONARIA podrá participar en la elaboración de proyectos que tiendan a mejorar el equipamiento y servicio que hoy se presta. En este sentido, el servicio integral de telecomunicaciones que hoy se compromete a suministrar TRANSNOA S.A., deberá ser como mínimo, de calidad compatible con las necesidades de comunicación actuales con el DRC, y comparable con sistemas similares existentes en otras empresas o redes de energía eléctrica.

1.9. RESTITUCION DE ELEMENTOS FUERA DE SERVICIO

La CONCESIONARIA se obliga a restituir a TRANSNOA S.A., todos los elementos fuera de servicio pertenecientes al antiguo sistema de Onda Portadora y que está siendo desconectado y reemplazado.

1.10. FRECUENCIA RADIOELECTRICA AUTORIZADA

En el caso de que existan en los distintos Complejos Hidroeléctricos sistemas de comunicación interna constituidos por radiotransmisores en V.H.F. (portátiles y fijos), que no sean los indicados en el apartado 1.5, que se enajena conjuntamente con las instalaciones de las Centrales y que operan en una frecuencia radioeléctrica autorizada en forma exclusiva para AGUA y ENERGIA ELECTRICA S.E. por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones, la CONCESIONARIA deberá tramitar y obtener del mencionado organismo una nueva frecuencia de operación, en un plazo no mayor a un año a contar desde la fecha de Toma de Posesión de las instalaciones.

2. TELECONTROL

2.1. DESCRIPCION

TRANSNOA S.A., dispone, en cada una de las instalaciones de las distintas centrales generadoras y estaciones transformadoras integrantes del Sistema Interconectado NOA, de un Equipamiento de

Telecontrol conformado por Terminal Remota, Gabinetes Intermediarios de Relés y de Transductores, Alimentador-Cargador de Baterías y Baterías alcalinas, caso que comprendería a los Complejos Hidroeléctricos de El Cadillal, Pueblo Viejo y Escaba.

2.2. VINCULACION

El equipamiento de Telecontrol mencionado se encuentra vinculado al Centro de Telecontrol Zonal (C.T.Z1) y éste a su vez, con el Centro de Telecontrol Regional (CTR), todo a través de canales de datos del Sistema de Telecomunicaciones descrito en el Apartado 1 "Telecomunicaciones". El conjunto de equipamientos de las "Estaciones Telecontroladas", de los Centros de Telecontrol Zonales y del Centro de Telecontrol Regional, conforman el "Sistema de Telecontrol Regional", herramienta básica del DRC para el cumplimiento de las funciones asignadas al mismo, optimizando la generación y operación de la red eléctrica regional.

2.3. PROPIEDAD DEL EQUIPAMIENTO

Dado que el Sistema de Telecontrol completo fue concebido como una única unidad operativa y que su funcionamiento global es clave para el desarrollo del servicio eléctrico, la supervisión y mantenimiento de la totalidad del Equipamiento de Telecontrol, con criterios idénticos de reparación, priorización centralizada ante posibles fallas simultáneas, provisión de repuestos originales y homogéneos, especialización del personal técnico, etc.. TRANSNOA S.A. mantiene la propiedad del mencionado Equipamiento, que se detalla en el numeral 2.9.. El límite de propiedad se establece en las "Borneras Frontera" de los gabinetes intermediarios donde se conectan los cables piloto que los vinculan con los tableros de la Central o Estación, transfiriéndose a la CONCESIONARIA, la propiedad de dichos cables piloto. El equipamiento detallado, está destinado al telecontrol de las instalaciones de playa de maniobras, externa al ámbito de la central. La extensión del telecontrol a una determinada Central Hidroeléctrica o en su caso a todas ellas, deberá ser requerido por la CONCESIONARIA

expresamente.

2.4. ACCESO AL LUGAR Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La CONCESIONARIA se compromete a permitir el acceso al lugar donde se encuentra instalado dicho equipamiento, al personal de TRANSNOA S.A. afectado al mantenimiento, tanto en el caso del mantenimiento preventivo (programado) como correctivo (de emergencia).

La CONCESIONARIA se compromete además a mantener las instalaciones adquiridas de forma tal de garantizar la presencia en las "Borneras Frontera" de los gabinetes intermediarios, de toda la información que actualmente llega a las mismas y/o la que en el futuro se acuerde con TRANSNOA S.A..

Deberá garantizar también que los elementos de maniobra (incluidos los reguladores bajo carga de los transformadores) que sean de responsabilidad de la CONCESIONARIA y que deban ser telecomandados a través de este Sistema de Telecontrol, se mantengan en condiciones de cumplir con tales comandos.

2.5. SUMINISTRO DE ENERGIA Y TEMPERATURA AMBIENTE

TRANSNOA S.A. acordará con la CONCESIONARIA el suministro de la energía eléctrica (en 220 V c.a.) necesaria para el funcionamiento de los equipos de telecontrol enunciados en el apartado 2.1. de este anexo, tomándose como punto de suministro la llave termomagnética correspondiente, ubicada en el tablero de la central o estación respectiva. Asimismo, la CONCESIONARIA deberá arbitrar los medios para garantizar una estricta continuidad en este suministro, así como temperaturas ambientales dentro del rango: +15 °C a +30 °C en la sala donde se encuentran instalados los mencionados equipos de telecontrol.

2.6. CUSTODIA Y SALVAGUARDA DEL EQUIPAMIENTO

Teniendo en cuenta el criterio de propiedad del equipamiento de telecontrol mencionado en el apartado 2.3., la CONCESIONARIA asume el carácter de depositaria del mismo y responsable de su integridad.

El equipamiento de telecontrol mencionado no podrá ser desconectado ni removido de su lugar de emplazamiento sin el consentimiento, por escrito, de TRANSNOA S.A.. Asimismo, este último, sólo podrá retirar del servicio unidades o partes para su reparación, bajo constancia escrita en el libro de novedades de la central respectiva con indicación de todas las circunstancias que hacen al retiro.

2.7. COSTO DE CADA SERVICIO A PRESTAR

Dado que los sistemas de Telecontrol y Telecomunicaciones constituyen una unidad de interés y necesidad común a todos los participantes en el negocio eléctrico, integrantes de la Red Eléctrica Regional, se deberá asegurar la continuidad operativa, el mantenimiento, la expansión y actualización tecnológica necesaria. Dentro de este esquema las partes deberán acordar un costo operativo y de inversión que determinará, en definitiva, el precio de cada servicio de los sistemas mencionados.

2.8. MANTENIMIENTO PROGRAMADO Y MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento preventivo (programado) obedecerá a planes previamente elaborados y cuyo cronograma deberá ser del conocimiento anticipado de la CONCESIONARIA, previo al período considerado. El mantenimiento correctivo podrá surgir del aviso que formalice la CONCESIONARIA a raíz de la observación de alguna anomalía en el Sistema de Telecontrol o bien del conocimiento que TRANSNOA S.A. tome del problema a través del propio Sistema de Telecontrol.

**2.9. EQUIPAMIENTO DE TELECONTROL INSTALADO EN LAS CENTRALES
HIDROELECTRICAS DE HIDROELECTRICA TUCUMÁN S.A.**

El Equipamiento de Telecontrol instalado o a instalar, por parte de TRANSNOA S.A. en cada una de las Centrales está constituido por:

Item	Descripción	Cantidad
1	Terminal Remota. RTU	1
2	Gabinete Intermediario de Relés y Resistencias (GIR).	1
3	Gabinete Intermediario de Transductores (GIT)	1
4	Banco de Baterías.	1

3. PROTECCIONES

3.1. ALCANCES

- Serán propiedad de la CONCESIONARIA todos los dispositivos de protección eléctrica (relevadores de protección, osciloperturbógrafo, etc.) que protejan a equipos o campos adjudicados de todos los Complejos Hidroeléctricos de Hidroeléctrica Tucumán S.A.

El resto del equipamiento coexistente en las instalaciones del Generador que corresponde a líneas y campos de propiedad de TRANSNOA S.A. en los distintos Complejos Hidroeléctricos quedarán en su posición actual, permitiendo el control y mantenimiento de los mismos en el lugar hasta que hubiese decisión de TRANSNOA S.A., con acuerdo de la CONCESIONARIA, de ser trasladados a algún lugar a designar dentro del mismo predio.

- la CONCESIONARIA deberá permitir el acceso a TRANSNOA S.A. para que realice la adecuación en los tableros y bastidores de protección, ubicados en la Sala de Comando de cada central, a fin de poder

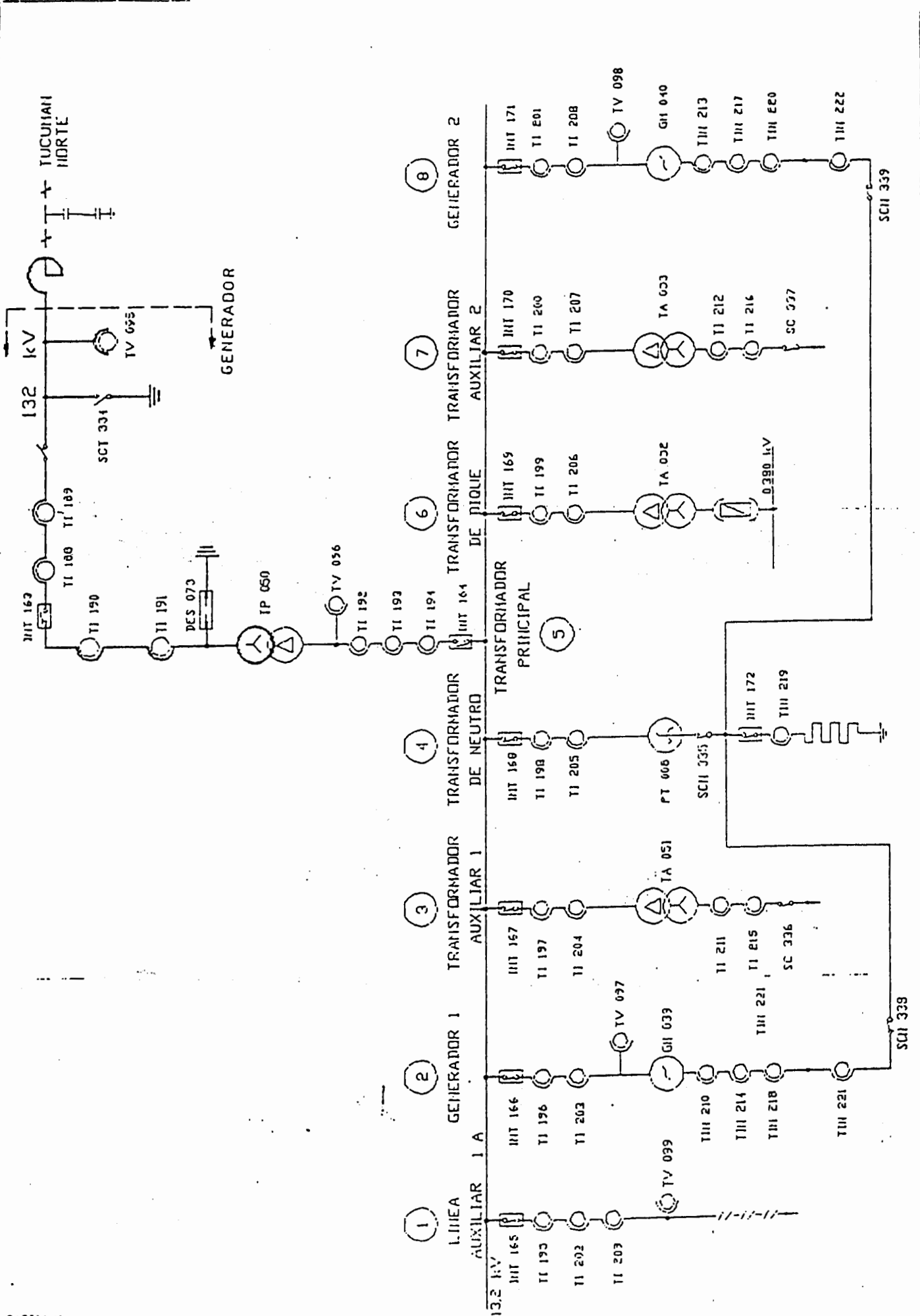
telecontrolar el equipamiento destinado a salida de líneas desde el D.R.C.

- La CONCESIONARIA, TRANSNOA S.A. y EDET S.A., deberán coordinar los ajustes de las protecciones de cada una de las partes para garantizar la seguridad del conjunto.

- En todos los casos la CONCESIONARIA será responsable de las mejoras, ampliaciones y/o remodelaciones de sus instalaciones debiendo ser acordadas con TRANSNOA S.A. y/o EDET S.A..

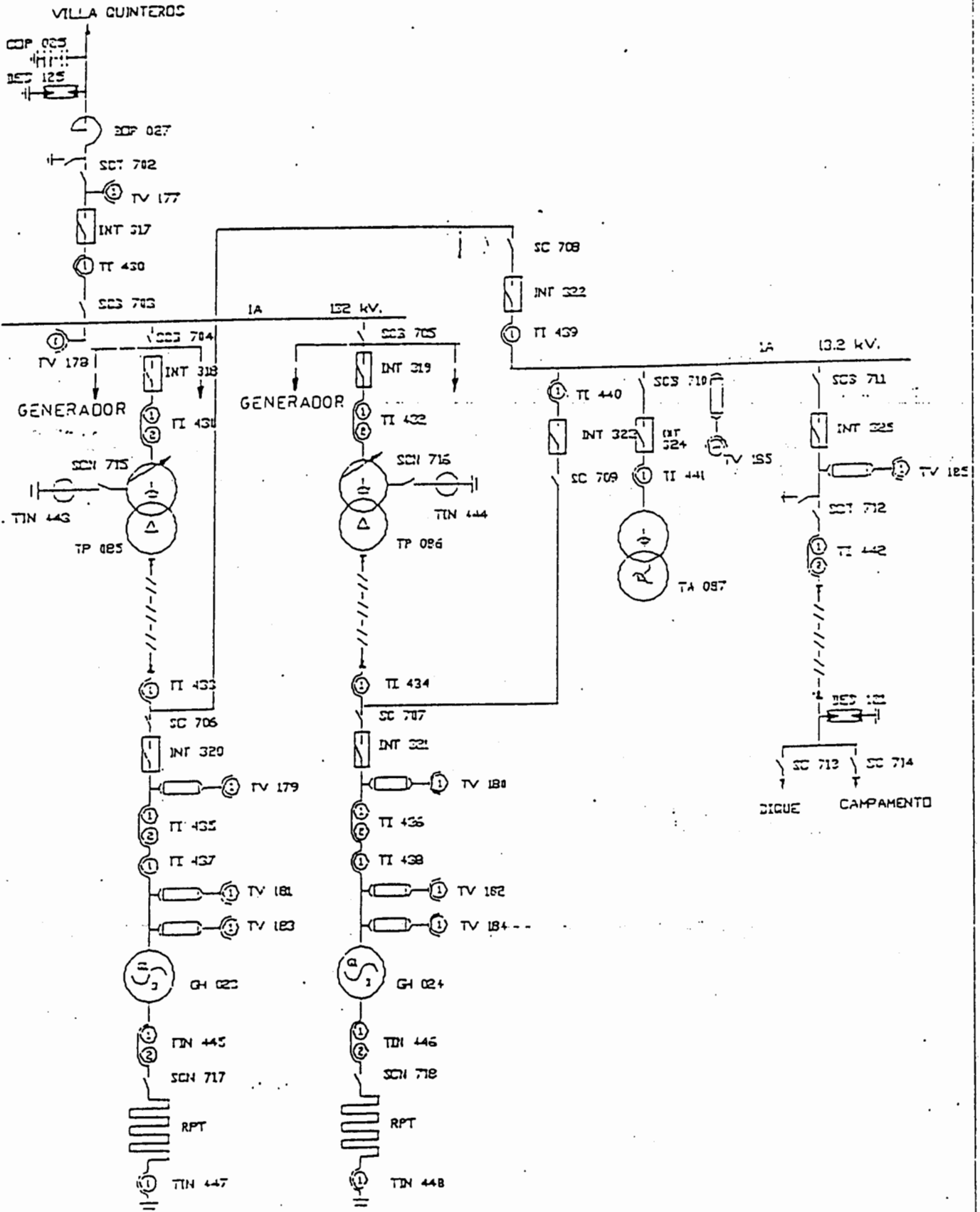
- La CONCESIONARIA será responsable de proteger adecuadamente sus instalaciones ante fallas externas, manteniendo los escalonamientos lógicos a fin de permitir la actuación de las protecciones de la zona fallada, debiendo asegurar asimismo que fallas en sus equipos no afecten instalaciones de TRANSNOA S.A. o EDET S.A..

- En caso de discrepancias entre las partes se trasladarán las actuaciones al ENRE quien será el organismo de arbitraje correspondiente.



CADILLAL

EL CADILLAL	PLANO No. G.I.E.	SECRETARIA DE ENERGIA ELECTRICA
	3297	EMPRESA DE DISTRIBUCION TRONCAL INTERPROVINCIAL
	Hoja 1 de 1	N O R O E S T E



PUEBLO

PUEBLO VIEJO

PLANO Nro. GLE

2307

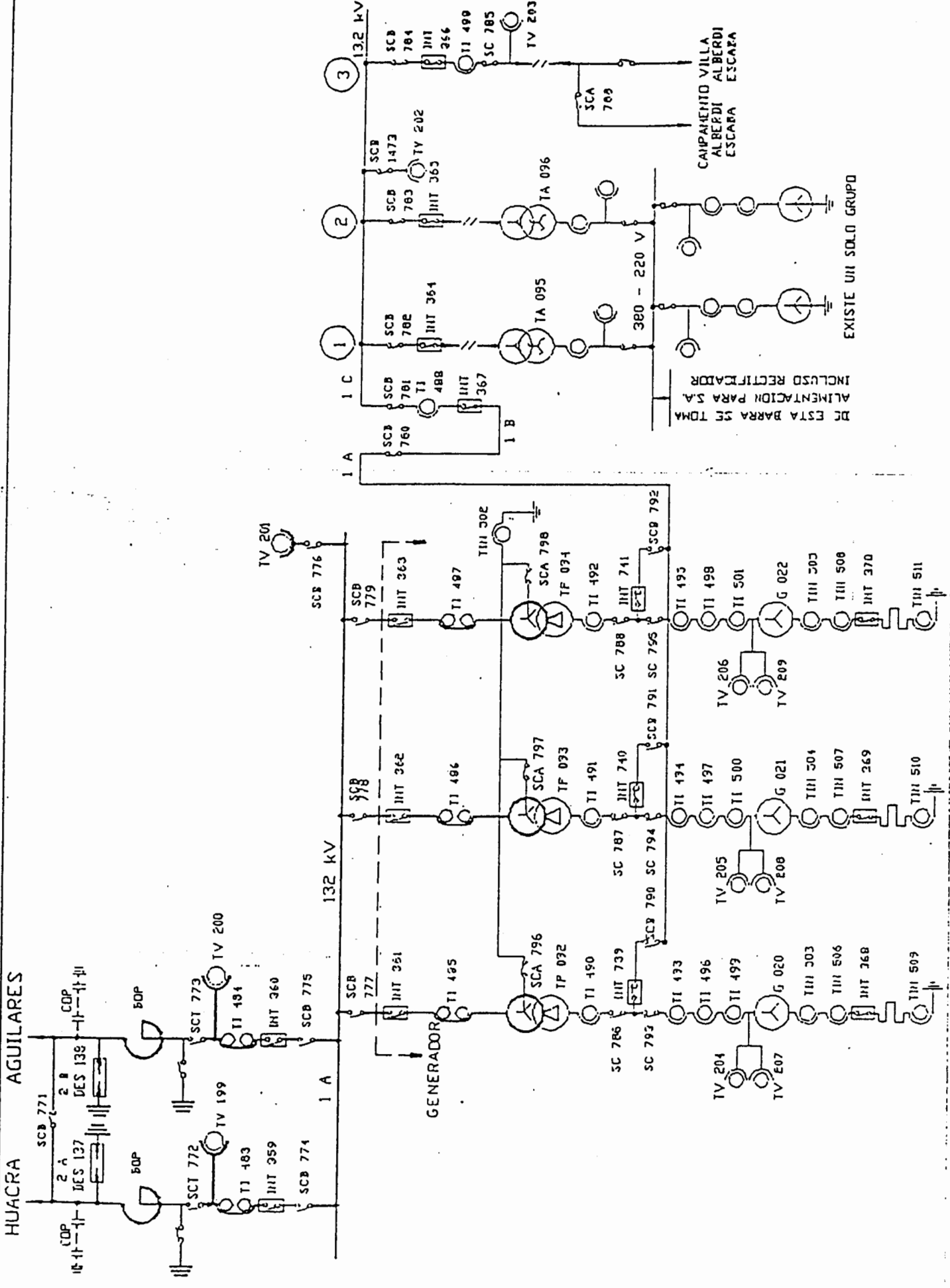
Hoja 1 de 1

SECRETARIA DE ENERGIA ELECTRICA

EMPRESA DE DISTRIBUCION TRONCAL INTERPROVINCIAL

NOROESTE

HUACRA AGUILARES



UNICHECC

ESCABA	PLANO No. G.I.E.	SECRETARIA DE ENERGIA ELECTRICA
	2309	EMPRESA DE DISTRIBUCION TRONCAL INTERPROVINCIAL
	Hoja 1 de 1	NOROESTE