

PROVINCIA DE TUCUMAN

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PLAN DE AMPLIACION DEL TRANSPORTE DE ENERGIA EN ALTA TENSION

ESTUDIOS DE AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE EXISTENTE



- 2 CAMPOS DE LINEA DE 132 kV EN E.T. INDEPENDENCIA.
- CAS 132 kV ESTATICA – AYACUCHO – AVELLANEDA.
- E.T AYACUCHO – 2x30 MVA.
- 2 CAMPOS DE LINEA DE 132 kV EN E.T CEVIL POZO.

MARZO 2007





1	Objetivo	4
2	Descripción de las obras	5
2.a	Dos campos de línea de 132kV en ET Independencia	5
2.b	Dos campos de línea de 132kV en ET Cevil Pozo.....	6
2.c	CAS 132 kV Estática – Ayacucho – Avellaneda y E.T. Ayacucho – 2x30 MVA.	7
3	Base de Datos y Modelado del Sistema	9
3.a	Criterios de Operación.....	10
4	Estudios de Flujo de Potencia	12
4.a	Escenario: Máxima de verano 2006/07. Red en condición N	12
4.a.1	Escenario: Máxima de verano 2006/07. Red en condición N-1	13
4.b	Escenario Máxima de verano 2007/08	14
4.c	Escenario: Máxima de verano 2008/09.....	15
4.d	Escenario: Máxima de verano 2009/10.....	16
4.d.1	Variante Máxima de verano 2009/10 – DT 132kV BRA-VQU E/S	17
4.d.2	Escenario: Máxima de verano 2009/10. Red en condición N-1	18
4.e	Escenario: Mínima de verano 2009/10.....	19



4.e.1	Mínima de verano 2009/10 – Red N-1	20
4.f	Máximas exigencias de transporte por nivel de demanda según generación del área NOA Norte	21
4.f.1	Máxima generación NOA Norte.....	21
4.f.2	Mínima generación NOA Norte	22
4.f.3	Contingencias de Generación	22
4.g	Análisis de Resultados.....	23
5	Estudios de Estabilidad.....	26
6	Estudios de Cortocircuito	28
7	Requerimientos de transporte de potencia y energía	30
8	Conclusiones.....	31



1 Objetivo

El presente estudio responde al objetivo de cumplimentar con los requisitos de la Solicitud de Acceso y Ampliación de la Capacidad de Transporte Existente del sistema regional NOA, de las obras pertenecientes a la Fase I del Plan de Expansión del Área Tucumán, en un todo de acuerdo al Procedimiento Técnico N° 1 de CAMMESA, para lo cual se realizaron los Estudios de Funcionamiento de la Red Eléctrica del Sistema NOA, con evaluación de los efectos de las futuras instalaciones en la operación del mismo.

El presente estudio comprende las siguientes obras:

- 2 campos de línea de 132 kV en E.T. Independencia.
- 2 campos de línea de 132 kV en E.T. Cevil Pozo.
- CAS 132 kV Estática – Ayacucho – Avellaneda.
- E.T Ayacucho – 2x30 MVA.

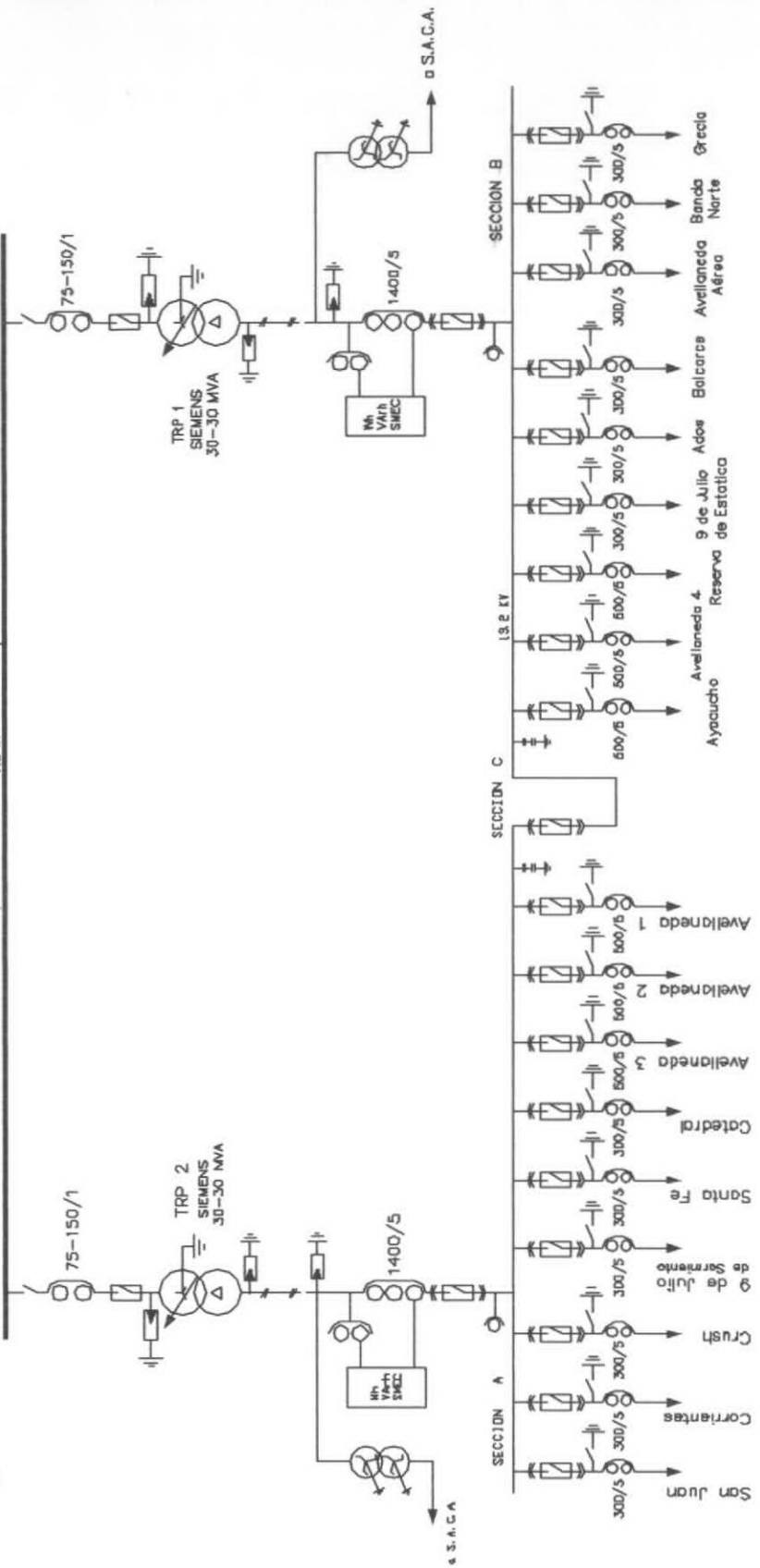
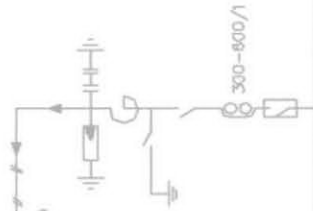
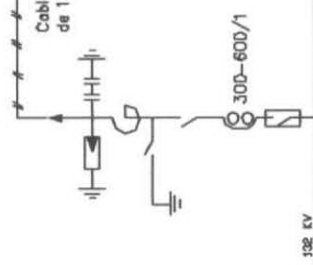
DE E.T. CEVAL POZO

Cable Subterráneo de 132 Kv

DE E.T. AYACUCHO

Cable Subterráneo de 132 Kv

— Nuevas instalaciones

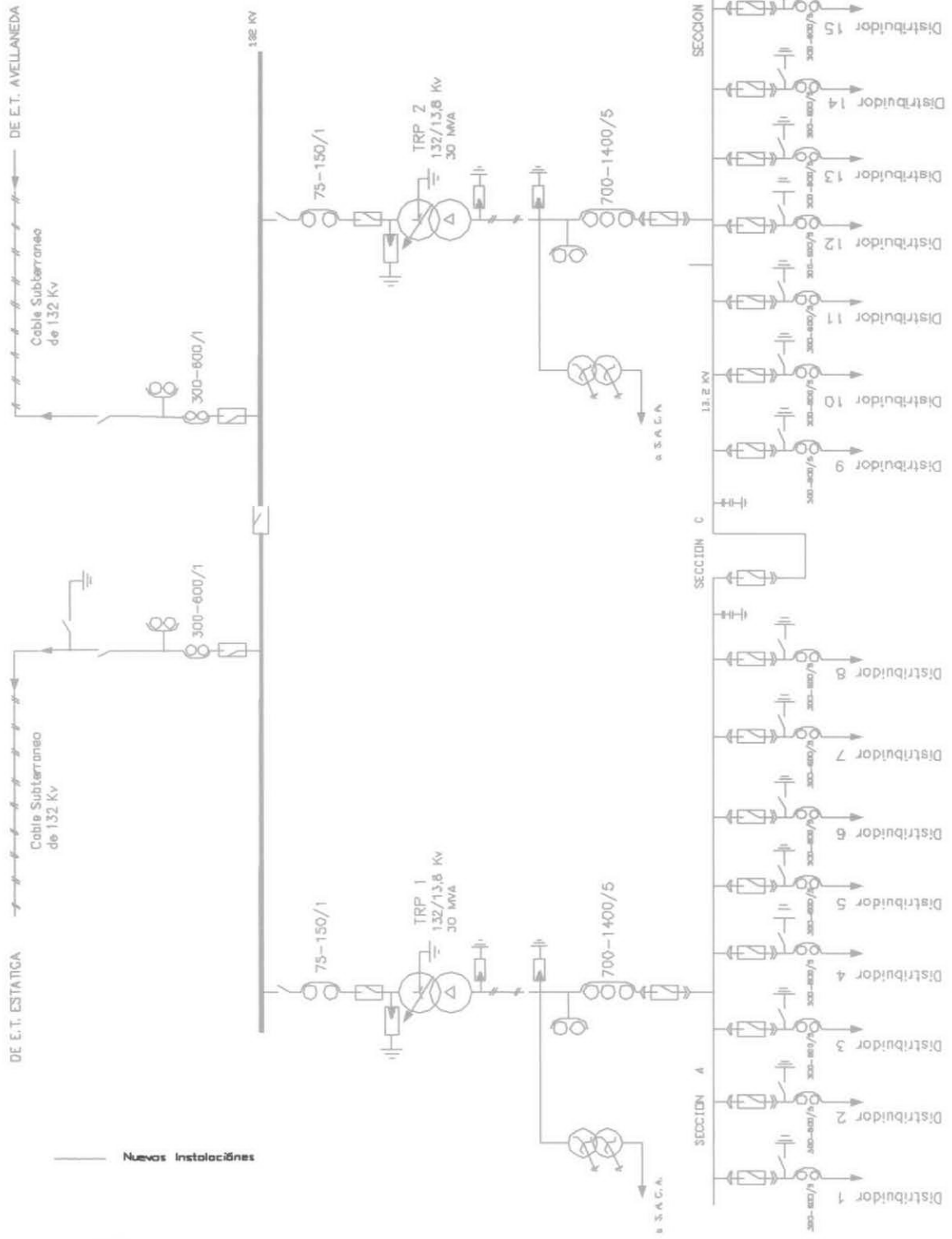


Universidad Tecnológica Nacional

Plano N°:	
Fecha:	
Escala:	S/E
Archivo:	

ESTACION TRANSFORMADORA
AVELLANEDA

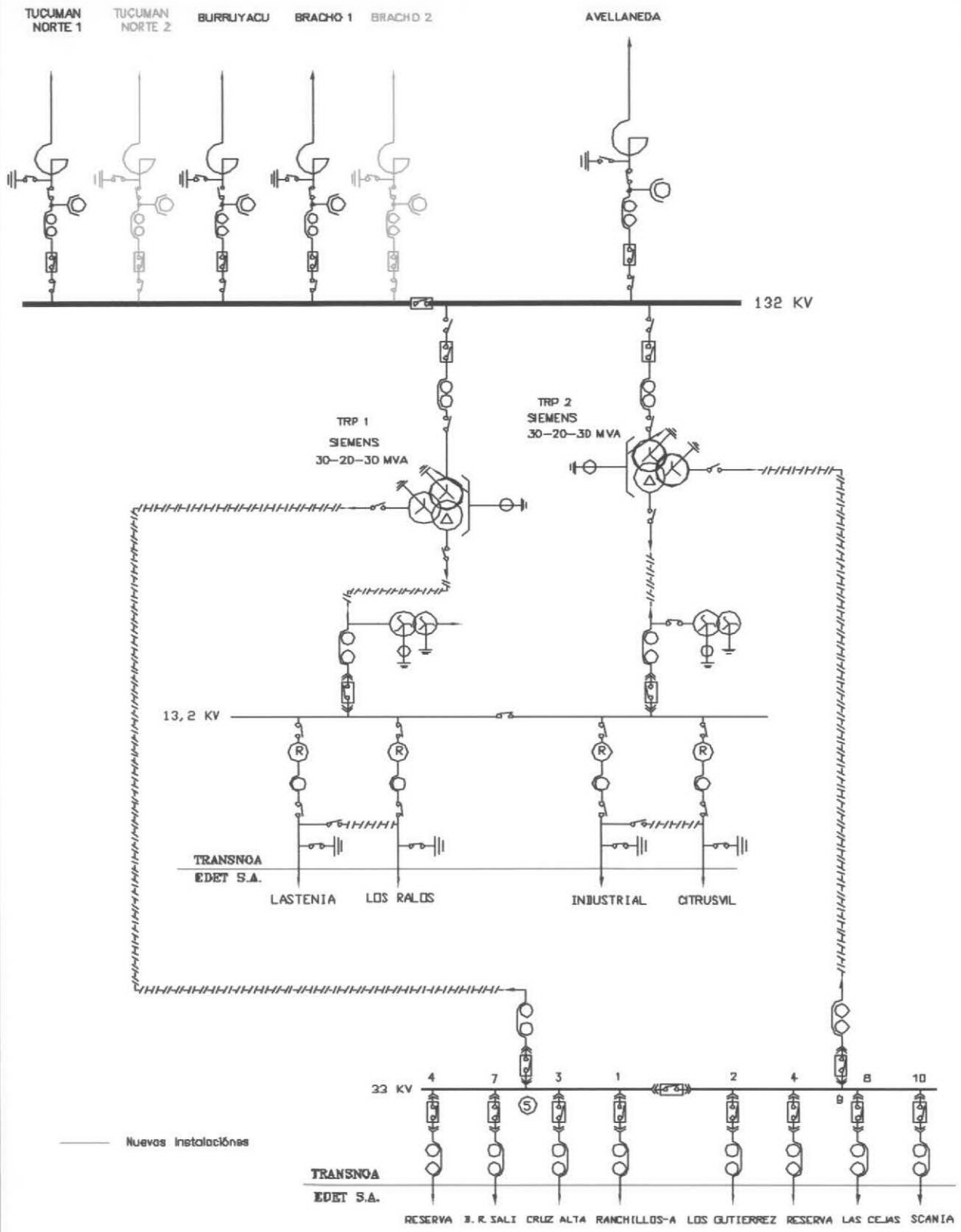
Observaciones:



Universidad Tecnológica Nacional

Plano N°:	
Fecha:	
Escala:	S/E
Archivo:	

ESTACION TRANSFORMADORA AYACUCHO	
Observaciones:	

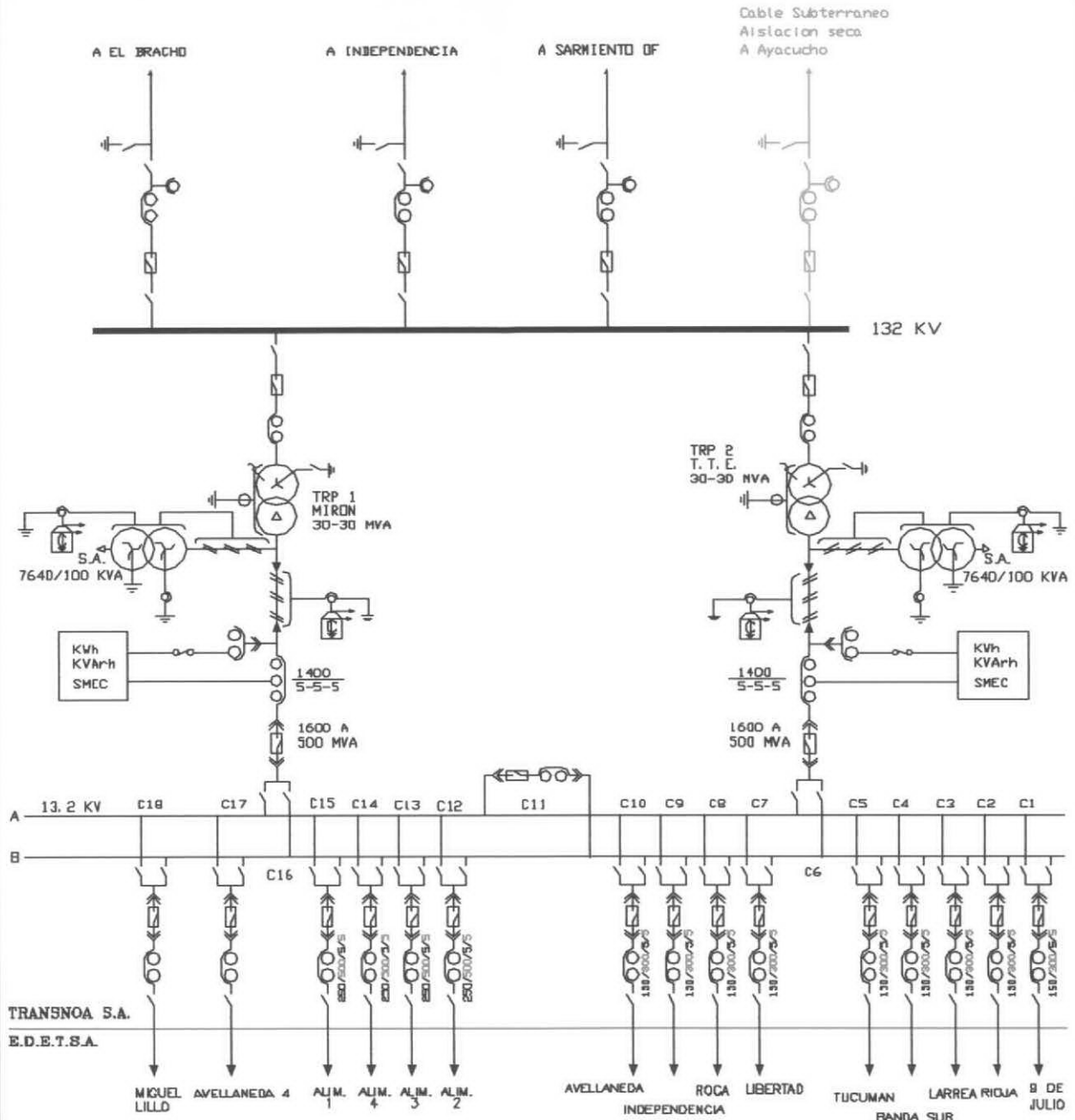


Universidad Tecnológica Nacional


Plano N°:	
Fecha:	
Escala:	S/E
Archivo:	

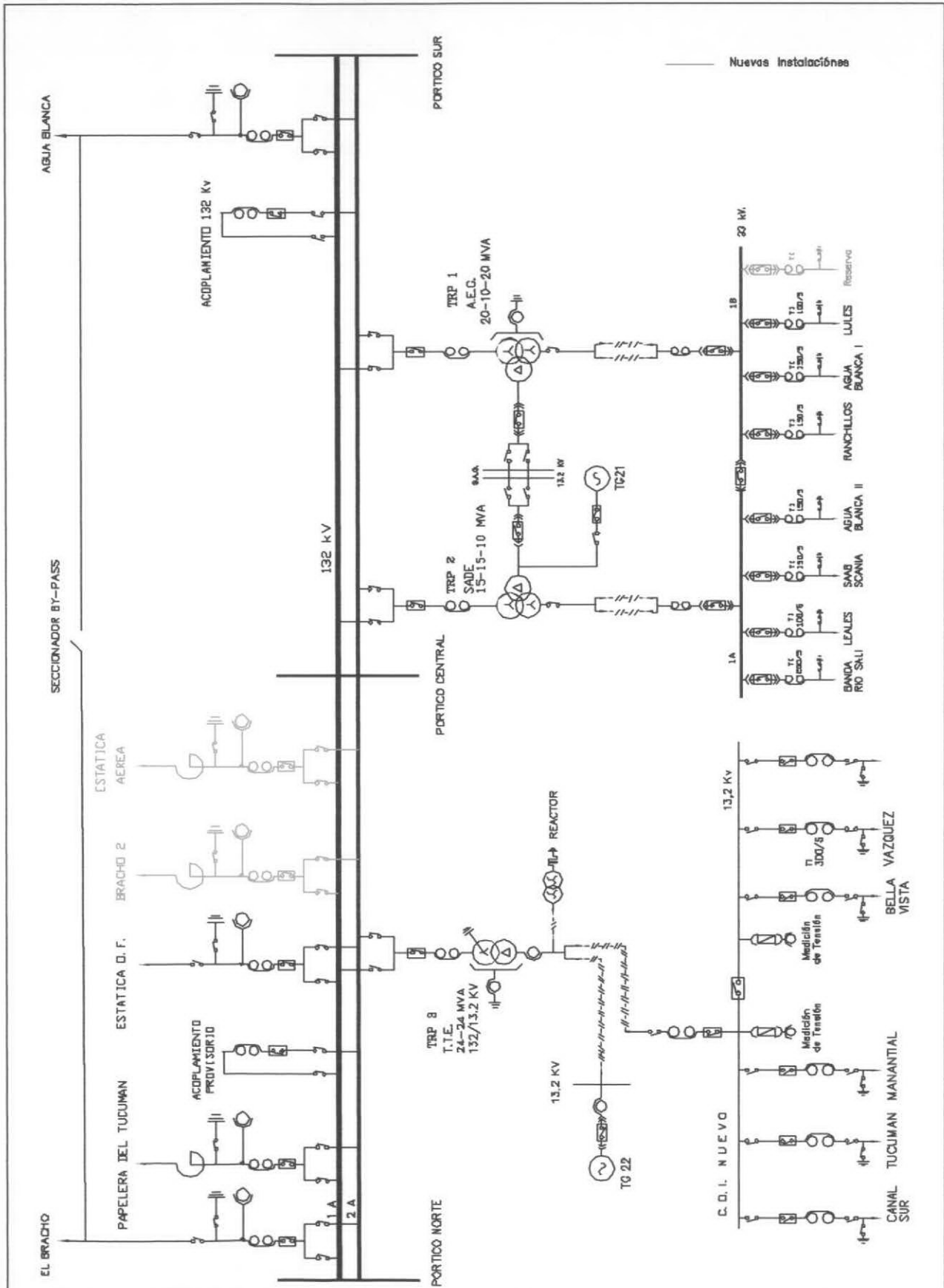
ESTACION TRANSFORMADORA
CEVIL POZO

Observaciones:	
----------------	--



— Nuevas instalaciones

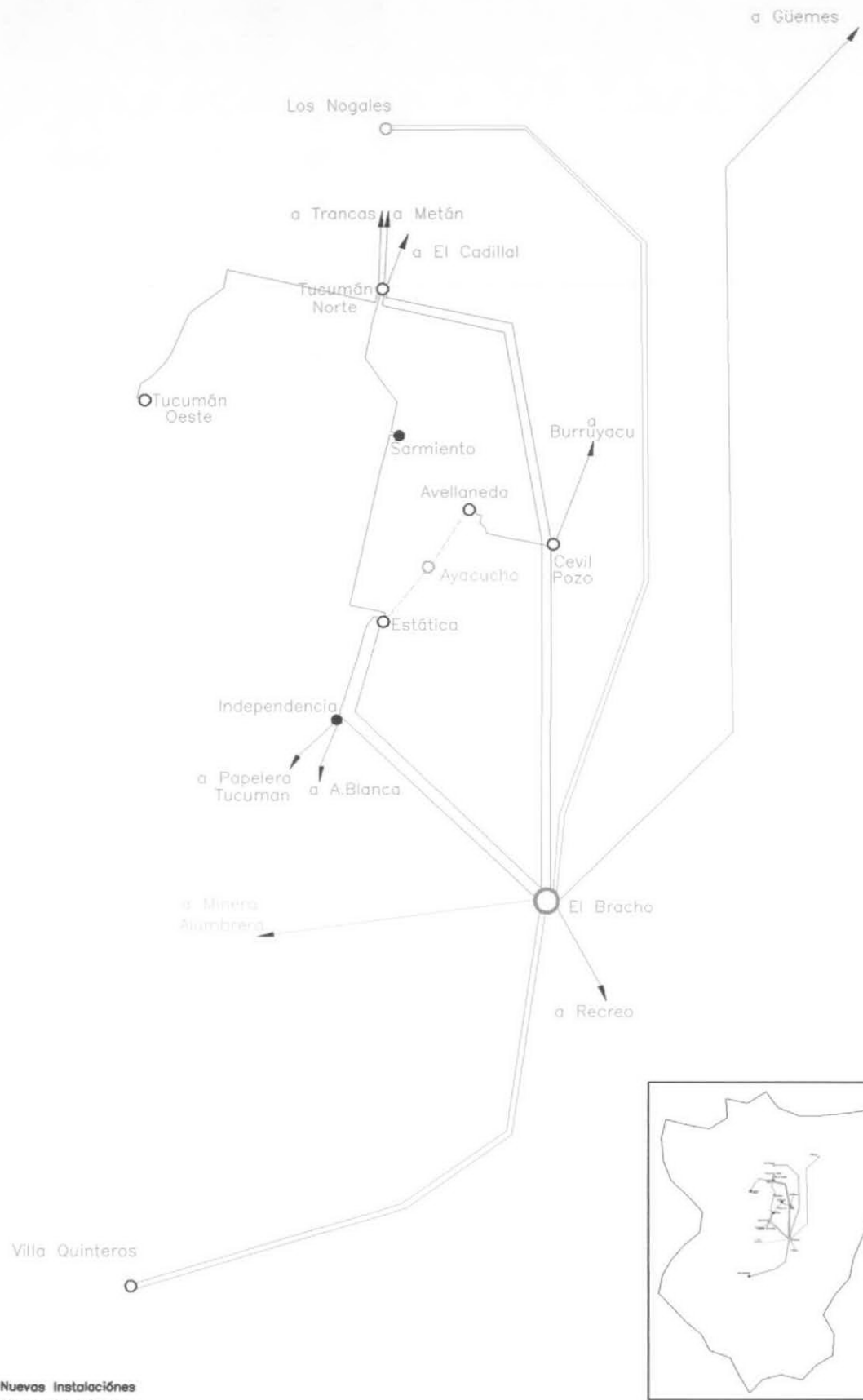
 Universidad Tecnológica Nacional	Plano N°:	ESTACION TRANSFORMADORA ESTATICA SUR	
	Fecha:		
	Escala: S/E	Observaciones:	
	Archivo		



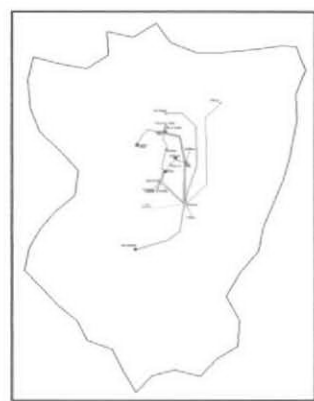
Universidad Tecnológica Nacional


Plano N°:	
Fecha:	
Escala:	S/E
Archivo:	

ESTACION TRANSFORMADORA INDEPENDENCIA	
Observaciones:	



——— Nuevas Instalaciones
 - - - - - Nuevo CAS 132 kV

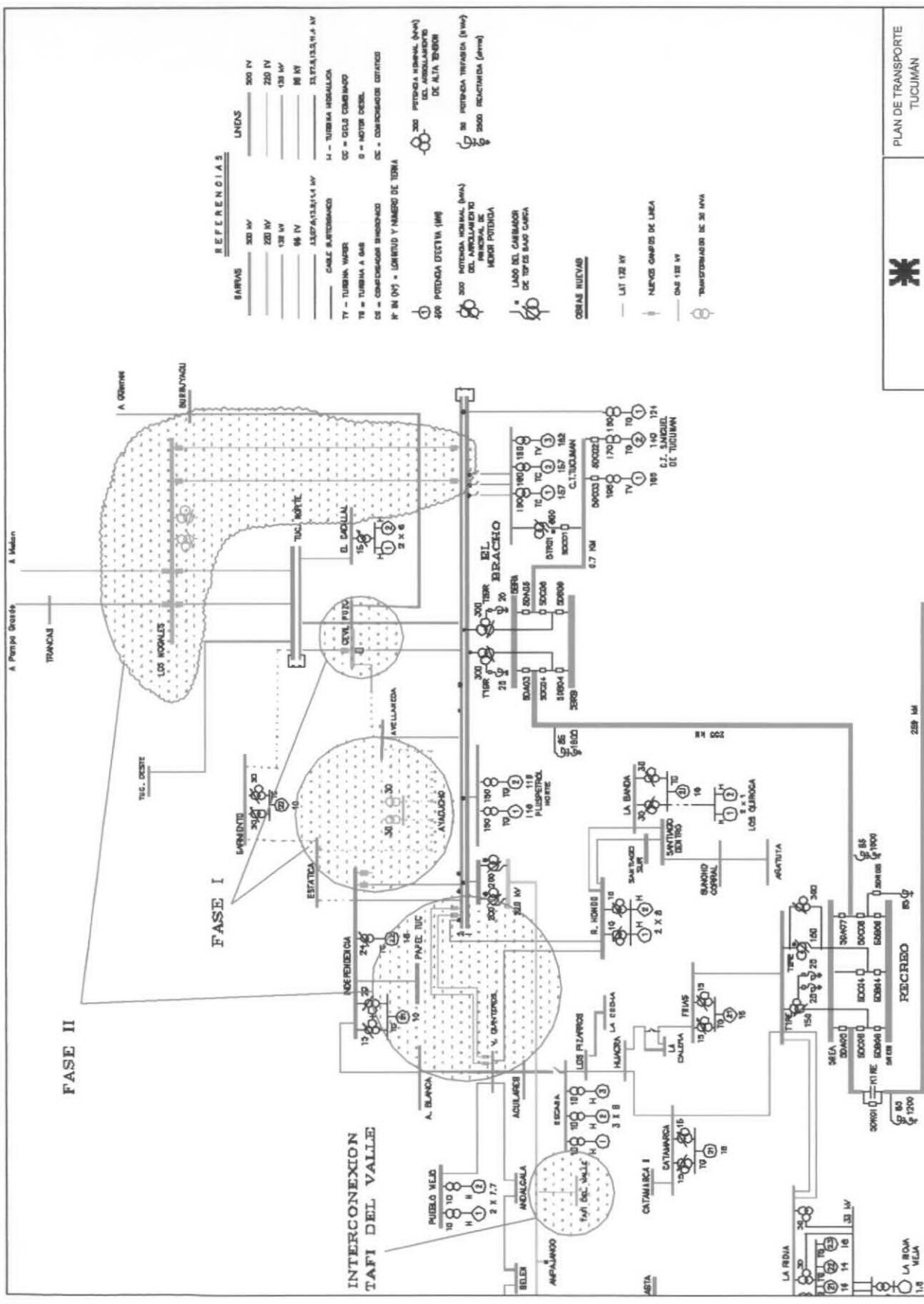


 Universidad Tecnológica Nacional	Plano N°:		ESQUEMA GEOGRAFICO	
	Fecha:			
	Escala:	S/E	Observaciones:	
	Archivo:			

FASE II

FASE I

INTERCONEXION TAFI DEL VALLE



REFERENCIA 3

BARBAS	300 KV	UNDA	300 KV
	200 KV		250 KV
	138 KV		138 KV
	96 KV		96 KV
	ASPECTOS		13. ESTACION 1/4 KV
	CABLE SUBTERRANEO		
	TV - TUBERIA VACIA		14 - TUBERIA HORIZONTAL
	TU - TUBERIA A GAS		OC - CABLE CERRADO
	CC - CONDICIONADO SIMBOLICO		O - MOTOR DIESEL
	CC - CONDICIONADO CORTADO		CC - CONDICIONADO CORTADO
	P - M (KV) - LONGITUD Y NUMERO DE TUBERIA		

PLAN DE TRANSPORTE
TUCUMAN

OBRA: FASES I, II
Y ET TAFI DEL VALLE

Elaborado en Referencia 3, por el Ing. J. J. ...

A MALVINAS ARGENTINAS

259 M



2 Descripción de las obras

2.a Dos campos de línea de 132kV en ET Independencia

Primitivamente la LAT 132kV El Bracho – Estática estaba configurada por una única línea con dos tramos de distinta sección. El primero de 300mm² desde la ET El Bracho hasta la ET Independencia, y el segundo desde allí con una sección de 150mm² hasta la ET Estática.

Con esa configuración existente hasta fines del año 2006, una salida de servicio del vínculo El Bracho – Independencia, provocaba la sobrecarga de la línea El Bracho – Estática, la cual, como se dijo tenía su capacidad limitada por el tramo de menor sección, lo que conducía, ante tal contingencia al corte de demanda en las EETT Estática e Independencia para evitar superar el límite térmico de la línea que quedaba en servicio.

Por otra parte la traza del tramo de 150mm² transcurre por zonas altamente pobladas, a la vez que su altura libre no es la apropiada para tal tipo de área.

El ENRE ordenó, por cuestiones de seguridad pública, que se conecte el tramo de 300mm² en ET Independencia y quede desenergizado el segundo tramo. TRANSNOA S.A. acató esta disposición, conectando en forma provisoria, el tramo de 300mm² a través del acoplamiento de barras de ET Independencia.

Los dos campos en ET Independencia, resolverán en forma definitiva, los problemas de seguridad asociados a la antigua LAT Independencia – Estática, reestableciendo la capacidad de transferencia entre ET El Bracho y ET Independencia y posibilitará en una segunda etapa la vinculación entre ET Independencia y el cierre con la ET Tucumán Oeste.



La implementación del proyecto de dos campos de LAT en la ET Independencia, se complementa con las siguientes acciones prioritarias:

- Salida de servicio de LAT Independencia – Estática en condiciones normales, tramo objetado por el ENRE al no ajustarse las distancias mínimas y la traza de la línea, a las normas de seguridad vigentes. Considerando que la salida de servicio permanente de esta LAT debilita, las condiciones de confiabilidad al abastecimiento de la ET Estática, resulta conveniente gestionar la autorización del ENRE para su utilización en condiciones extraordinarias hasta la implementación de otras obras del Plan de Transporte.
- La asignación del segundo campo de 132 KV a construir en ET Independencia como parte del proyecto, hasta la habilitación del vínculo entre ET Independencia y ET Oeste, a los fines de posibilitar la eventual conexión de la LAT Independencia – Estática, bajo la figura de uso extraordinario de la LAT entre ET Independencia y ET Estática, previa autorización del ENRE.

2.b Dos campos de línea de 132kV en ET Cevil Pozo.

En condiciones de alta demanda y/o baja generación del NOA Norte, el vínculo El Bracho – Cevil Pozo tiende a cargarse más que la línea El Bracho – Tucumán Norte, pudiendo alcanzarse el valor nominal del TI de la misma, quedando así limitado el abastecimiento hacia el NOA Norte.

El recorrido de la LAT 132kV El Bracho – Tucumán Norte es tal que pasa por la E.T. Cevil Pozo.



Los campos de 132 kV a construir en E.T. Cevil Pozo, permitirán el ingreso de la LAT 132kV El Bracho – Tucumán Norte en esta E.T., definiendo dos ternas de 132kV: El Bracho – Cevil Pozo y Tucumán Norte – Cevil Pozo.

Con esta configuración se logrará equilibrar las cargas por terna, y por lo tanto, optimizar el abastecimiento hacia la zona de Salta y Jujuy, evitando cortes de demanda.

2.c CAS 132 kV Estática – Ayacucho – Avellaneda y E.T. Ayacucho – 2x30 MVA.

El proyecto consiste en la interconexión entre las estaciones transformadoras Estática Sur y Avellaneda a través de un vínculo en 132KV. Dada la ubicación geográfica de estas estaciones en una zona densamente poblada y con un alto grado de edificaciones se hace necesario el tendido de un cable subterráneo de alta tensión.

El proyecto comprende también el abastecimiento de la futura ET Ayacucho, que se emplazará en el predio del actual Centro de Distribución del mismo nombre, por lo que se pueden diferenciar dos tramos de interconexión; el que va desde la ET Estática Sur hasta el CD Ayacucho y el que continúa hasta la ET Avellaneda.

La ET Estática Sur está ubicada en calle Larrea entre Ayacucho y Chacabuco, la ET Avellaneda se ubica en la calle Cuba entre Avellaneda y Pje. Celedonio Gutiérrez y el CD Ayacucho está emplazado en la calle Ayacucho entre San Lorenzo y Las Piedras; todos estos emplazamientos se encuentran en la zona céntrica de la ciudad de San Miguel de Tucumán abarcando un radio de 2.5 Km. de separación.



La interconexión se proyectará con cables subterráneos para 132 kV unipolares de aislación seca de polietileno reticulado, con conductores de Cobre de 400mm² de sección.

La distancia según las trazas probables del tendido son de aproximadamente 2.5 Km entre la ET Estática Sur y la ET Ayacucho y de 1.9 Km entre la ET Ayacucho y la ET Avellaneda.

A esta obra se asocia la construcción de dos nuevos campos de línea subterránea en 132KV, uno en la ET Estática Sur y otro en la ET Avellaneda.

Por lo tanto, con esta obra se logrará incrementar la transformación AT/MT en el área céntrica de la ciudad de San Miguel de Tucumán, actualmente servida por las EETT Sarmiento, Estática y Avellaneda, EETT que han registrado elevados porcentajes de utilización en los estados de máxima demanda, en un área con tendencias al crecimiento significativo de la densidad de carga.

También posibilitará el cierre del cable subterráneo entre las estaciones Independencia, Estática, Sarmiento Tucumán Norte en toda su extensión, brindando una mayor confiabilidad para el abastecimiento de las estaciones transformadoras del área urbana de Tucumán, posibilitando entre otras contingencias, salvar restricciones ante la pérdida del vínculo subterráneo existente entre ET Independencia y ET Estática o la salida de servicio de ET Avellaneda con Et Cevil Pozo.



3 Base de Datos y Modelado del Sistema

La topología, los parámetros eléctricos y el nivel de detalle de los componentes del sistema de potencia fueron extraídos de la Base de Datos Validada de CAMMESA, con las actualizaciones indicadas en las Guías de Referencia de TRANSENER S.A. y TRANSNOA S.A. vigentes.

El período de estudio considerado abarca desde el verano 2006 al verano 2009, donde se materializan las instalaciones antes mencionadas, utilizando las demandas pronosticadas para la Guía de Referencia de TRANSNOA S.A. período 2007-2014, con corrección de las demandas de estaciones transformadoras de EDET en función de las tasas de crecimiento registradas durante el año 2006 y con una redistribución definida por esta Distribuidora.

Se consideran las condiciones de operación típica (topología, despacho de generación y configuración de estaciones) del sistema de transporte del NOA según lo indicado en la Guía de Referencia de TRANSNOA S.A.

Para la realización de los estudios se empleó un software especializado, el DIGSILENT Power Factory, de prestigio reconocido en el mercado.



Los parámetros eléctricos de los vínculos de 132kV objeto de la presente solicitud de acceso se detallan a continuación:

		Long [km]	Sn [mm ²]	In [A]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	B [μS/km]	R0 [Ω/km]	X0 [Ω/km]	B0 [μS/km]
El Bracho - Independencia	LAT DT	17,10	300	600 (TI)	0,1045	0,3971	2,9530	0,1672	1,1119	1,8338
El Bracho – Cevil Pozo	LAT DT	17,00	300	600 (TI)	0,1045	0,3971	2,9530	0,1672	1,1119	1,8338
Cevil Pozo – Tuc.Norte	LAT DT	14,50	300	600 (TI)	0,1045	0,3971	2,9530	0,1672	1,1119	1,8338
Estática – Ayacucho	CAS	2,5	400	580 (LT)	0,047	0,1414	44,00	0,136	0,41	27,32
Ayacucho - Avellaneda	CAS	1,9	400	580 (LT)	0,047	0,1414	44,00	0,136	0,41	27,32

3.a Criterios de Operación

Los estudios de funcionamiento de la red N.O.A. se realizaron de acuerdo a los criterios de operación de régimen estacionario y dinámico que establece el “Reglamento de Diseño y Calidad del Sistema de Transporte por Distribución Troncal” (Anexo 16 de Los Procedimientos).

Estos criterios de operación, para condiciones normales, considerando todo el equipamiento en servicio, son los siguientes:

Régimen estacionario :

- Niveles de tensión permisibles en la red de 132 kV: Unominal \pm 5%
- Operación de los generadores dentro de su curva de capacidad (Diagrama P-Q), y preferentemente en la región de sobreexcitación.



- Para factores de potencia de las barras de demanda se aplica la Resolución S.E. N° 137/92, es decir para éstas se supone un valor mínimo de $\cos \varphi = 0.95$ en los niveles de 13.2 y 33kV.
- Potencia transportada por las líneas de interconexión por debajo de la potencia máxima de transmisión definida por los límites térmicos, de estabilidad ó confiabilidad.
- La operación en líneas y transformadores sin sobrecarga, ajustado a los valores nominales del equipamiento limitante.



4 Estudios de Flujo de Potencia

Se evaluó el comportamiento del sistema en el área de influencia del equipamiento a incorporar, para las siguientes condiciones de red:

- Red N – todo el equipamiento en servicio.
- Red N-1 – un equipo fuera de servicio.

Las variables principales observadas fueron:

- Perfil de tensiones en barras de 132 kV de la red del área Tucumán.
- Intercambios de potencia establecidos en los vínculos de 132 kV.

4.a Escenario: Máxima de verano 2006/07. Red en condición N

Configuración: CAS 132 kV Estática – Sarmiento F/S.

Generación: Güemes 261 MW, C.Corral 90 MW, El Bracho 1014 MW.

Barra controladora de tensión: El Bracho 132 kV en 1.05 P.D.

Se resume en la siguiente planilla las corrientes por las líneas más representativas

		El Bracho - Tuc.Nor	El Bracho - C.Pozo	DT El Bra – Indep.	Independ- A.Blanca	El Bracho R.Hondo
Límite	[A]	600	600	600 / 600	400	300
Causa		TI	TI	TI / TI	TI	PA (*).
Anexo	[A]	360	530	420 / 420	430	440
1	[%]	60.0	88.3	70.0/70.0	107.5	146.7

(*) Límite de potencia activa por caída de tensión.



En el caso de las DT se indica el valor por terna

El perfil de tensiones en las barras urbanas de 132kV de Tucumán se encuentra dentro del rango exigido.

4.a.1 Escenario: Máxima de verano 2006/07. Red en condición N-1

Sobre el escenario anterior, se simularon contingencias simples en líneas de 132kV, resumiéndose en la siguiente planilla las corrientes obtenidas en las líneas más importantes de 132kV

		El Bracho - Tuc.Norte	El Bracho - C.Pozo	DT El Bracho - Independ	Indep.- A.Blanca	El Bracho R.Hondo
Límite		600	600	600	400	300
Causa		TI	TI	TI	TI	PA (*).
Anexo	[A]	920	F/S	420	430	440
1.a	[%]	153.3		70.0	107.5	146.7
		El Bracho - Tuc.Nor	El Bracho - C.Pozo	DT El Bracho - Indepen	Indep.- A.Blanca	El Bracho R.Hondo
Límite		600	600	600	400	300
Causa		TI	TI	TI	TI	PA (*).
Anexo	[A]	F/S	900	420	430	440
1.b	[%]		150.0	70.0	107.5	146.7
Anexo	[A]	360	530	820	400	490
1.d (**)	[%]	60	88.3	136.7	100.0	163.3

(*) Límite de potencia activa por caída de tensión.



(**) Contingencia: 1T El Bracho – Independencia F/S. La corriente por la LAT El Bracho – Independencia es la del vínculo que queda en servicio.

En el caso de la doble terna se indican los valores por terna

El perfil de tensiones en las barras urbanas de 132kV de Tucumán se encuentra dentro del rango exigido.

4.b Escenario Máxima de verano 2007/08

Obras: Reconfiguración DT 132 kV El Bracho – Independencia.

Ingreso de LAT 132kV El Bracho – Tuc. Norte en E.T Cevil Pozo.

Ingreso de LAT 132 kV El Bracho – La Banda.

Configuración: CAS 132 kV Estática – Sarmiento F/S.

Generación: Güemes 261 MW, C.Corrall 90 MW, El Bracho 1014 MW.

Barra controladora de tensión: El Bracho 132 kV en 1.05 p.u.

Se resume en la siguiente planilla las corrientes por las líneas más representativas

		DT El Bracho - Independ.	DT El Bracho - C.Pozo	DT Tuc. Norte – Cevil Pozo	Independ. – A.Blanca.
Límite	[A]	600	600	600	400
Causa		TI	TI	TI	TI
Anexo	[A]	430	520	300	430
2	[%]	71.7	50,0	86,7	107,5

En el caso de las doble ternas, se consigna el valor de una terna



Perfil de tensiones en las barras 132 kV urbanas de Tucumán: normal

4.c Escenario: Máxima de verano 2008/09.

Obras: E.T Ayacucho

CAS 132 kV Avellaneda – Ayacucho.

Ingreso E.T. Concepción sobre LAT 132 kV V.Quinteros - Aguilares.

Configuración: CAS 132 kV Estática – Sarmiento F/S.

Generación: Güemes 261 MW, C.Corral 90 MW, El Bracho 1014 MW.

Barra controladora de tensión: El Bracho 132 kV en 1.05 p.u.

Se resume en la siguiente planilla las corrientes por las líneas más representativas

		DT El Bracho - Independ.	DT El Bracho - C.Pozo	DT Tuc. Norte – Cevil Pozo	Independ. – A.Blanca.
Límite	[A]	600	600	600	400
Causa		TI	TI	TI	TI
Anexo	[A]	370	620	350	360
3	[%]	61.7	103.3	58.3	90,0

En el caso de las doble ternas, se consigna el valor de una terna

Perfil de tensiones en las barras 132 kV urbanas de Tucumán: normal

Para este escenario, en caso de no entrar en servicio CT Salta u otra generación en el NOA Norte, se producirá una sobrecarga del 3% sobre la capacidad de los TTII de la DT El Bracho - Cevil Pozo.



4.d Escenario: Máxima de verano 2009/10.

Obras: CAS 132 kV Estática – Ayacucho.

C.T. Salta con 203 MW.

LAT 132 kV Villa Quinteros - Huacra – Catamarca.

Configuración: Cierre de anillos internos entre estaciones urbanas de Tucumán.

Generación: Güemes 261 MW, C.Córral 90 MW, El Bracho 1014 MW, Salta 203 MW.

Barra controladora de tensión: El Bracho 132 kV en 1.05 p.u.

En el presente estudio, se representa el cierre del anillo 132/500kV mediante el corredor Villa Quinteros- Huacra - Catamarca, lo cual conduce a contemplar la situación más desfavorable para las líneas de la zona urbana de Tucumán, al incrementarse el flujo de corriente NOA Centro - NOA Sur.

Se resume en la siguiente planilla las corrientes obtenidas en las líneas más representativas de 132kV

		DT El Bracho - Independ	DT El Bracho - C.Pozo	DT Tuc. Norte – Cevil Pozo	Independ. – A.Blanca.
Límite	[A]	600	600	600	400
Causa		TI	TI	TI	TI
Anexo	[A]	450	320	120	540
4	[%]	75,0	53,3	20,0	135,0

En el caso de las doble ternas, se consigna el valor de una terna



Se observa, respecto del escenario anterior una disminución de la carga por el corredor DT El Bracho - Cevil Pozo - Tucumán Norte debido al aporte de C.T Salta.

Al cerrarse el anillo 500/132 kV se produce una importante sobrecarga de la LAT 132kV Independencia – Agua Blanca, necesitándose el cambio de los TI de la LAT Agua Blanca – Villa Quinteros.

El perfil de tensiones en barras 132kV urbanas de Tucumán es normal.

4.d.1 Variante Máxima de verano 2009/10 – DT 132kV BRA-VQU E/S

A los efectos de eliminar la sobrecarga de la LAT 132kV Independencia – Agua Blanca, resulta necesario incorporar una DT 132KV, 300mm² entre las EETT EL Bracho y Villa Quinteros.

Si bien esta obra no forma parte de la presente solicitud de acceso (se encuentra incluida en los Estudios de Acceso a la Capacidad de Transporte Existente de Tucumán, Fase II), es imprescindible para el correcto funcionamiento del sistema.

Cabe aclarar que esta terna ya cuenta con el aval de los gobiernos de Tucumán y La Rioja quienes firmaron un acuerdo para llevar a cabo este proyecto.

Se puede observar en la siguiente tabla el notable efecto favorable del ingreso de la obra mencionada.



		DT El Bracho - Independ.	DT El Bracho - C.Pozo	DT Tuc. Norte - Cevil Pozo	Independ. – A.Blanca.
Límite	[A]	600	600	600	400
Causa		TI	TI	TI	TI
Anexo	[A]	340	250	90	210
5	[%]	56,7	41,7	15,0	52,5

En el caso de las doble ternas, se consigna el valor de una terna

El perfil de tensiones en barras 132 kV urbanas de Tucumán es normal.

4.d.2 Escenario: Máxima de verano 2009/10. Red en condición N-1

Sobre el escenario anterior, se simularon contingencias simples en líneas de 132kV, resumiéndose en la siguiente planilla las corrientes obtenidas en las líneas más representativas de 132kV

Anexo	2T El Bracho – V. Quinter.	Contingencia	Observaciones
6	E/S	CAS Estática - Ayacucho F/S.	Sin exigencias de transferencias internas entre estaciones urbanas de Tucumán.
7	E/S	LAT Cevil Pozo - Avellaneda F/S	CAS Tuc.Norte - Sarmiento transporta 370A (sobrecarga del 2,7% de su corriente nominal)
8	E/S	CAS Estática - Sarmiento F/S.	Sin exigencias de transferencias internas entre estaciones urbanas de Tucumán.



Anexo	2T El Bracho – V. Quinter.	Contingencia	Observaciones
9	E/S	CAS Tuc. Norte - Sarmiento F/S.	Sin exigencias de transferencias internas entre estaciones urbanas de Tucumán.
10	E/S	CAS Avellaneda - Ayacucho F/S.	
11	F/S	LAT El Bracho - Cevil Pozo F/S 1 terna	LAT 132kV Independencia – A. Blanca transporta 530 (sobrecarga del 32.5% de su corriente nominal)
12	E/S		CAS 132 kV Independencia – Estática transporta 400 A (sobrecarga del 11.1 % de su corriente nominal).
13	E/S	LAT El Bracho - Independ. F/S 1 terna	Sin exigencias de transferencias internas entre estaciones urbanas de Tucumán.

4.e Escenario: Mínima de verano 2009/10.

Obras: CAS 132 kV Estática – Ayacucho.

C.T. Salta con 203 MW.

LAT 132 kV Villa Quinteros - Huacra – Catamarca.

Configuración: Cierre de anillos internos entre estaciones urbanas de Tucumán.



Generación: Güemes 261 MW, C.Corral 0 MW, El Bracho 1014 MW, Salta 203 MW.

Barra controladora de tensión: El Bracho 132 kV en 1.05 p.u.

Se resume en la siguiente planilla las corrientes obtenidas en las líneas más representativas de 132kV

		DT El Bracho - Independ	DT El Bracho - C.Pozo	DT Tuc. Norte - Cevil Pozo	Independ. – A.Blanca.
Límite	[A]	600	600	600	400
Causa		TI	TI	TI	TI
Anexo	[A]	140	80	30	180
14	[%]	23.3	13.3	5.0	45.0

En el caso de las doble ternas, se consigna el valor de una terna

Se observa, respecto del caso de máxima, una inversión de los flujos por los cables Independencia – Estática y Estática Ayacucho.

4.e.1 Mínima de verano 2009/10 – Red N-1

Se simulan las contingencias más desfavorables observadas para el estado de carga máxima: CAS 132 kV C.Pozo – Avellaneda y LAT Bracho – Cevil Pozo (1T).

Para el estado de carga mínima no se observa ningún compromiso de sobrecarga en líneas urbanas de Tucumán. Los resultados obtenidos se muestran en los Anexo 14a y Anexo 14b respectivamente.



4.f Máximas exigencias de transporte por nivel de demanda según generación del área NOA Norte

4.f.1 Máxima generación NOA Norte

Demanda: Mínima Verano 2009/10

Generación área NOA Norte: C.T. Güemes 261.0 MW y C.T Salta 203.0 MW.

Resultados: Caso Base → Anexo 14

Máxima Generación → Anexo 15.

La inyección adicional de 60.0 MW de C.H. Cabra Corral incrementa la carga del CAS 132 kV Tucumán Norte – Sarmiento a 400 A superando su capacidad nominal de 360 A.

La generación adicional de 46.0 MW de C.H Cabra Corral reduce la sollicitación antes mencionada a la corriente nominal de dicho vínculo.

Por lo tanto la máxima generación del Área NOA Norte para la demanda valle del año horizonte resulta:

C.T Güemes	:	261.0 MW
C.T Salta	:	203.0 MW
C.H. El Tunal	:	8.0 MW
<u>C.H Cabra Corral</u>	:	<u>46.0 MW</u>
Total	:	518.0 MW



4.f.2 Mínima generación NOA Norte

Demanda: Máxima Verano 2009/10

Resultados: Anexo 16

La mínima generación que puede inyectar el Área NOA Norte es aquella en donde se alcanza la capacidad nominal del CAS 132 kV Independencia - Estática de 360 A, y es la siguiente:

C.T Güemes	:	175.0 MW
C.T Salta	:	203.0 MW
C.H. El Tunal	:	8.0 MW
C.H Maderas	:	30.0 MW
<u>C.H Cabra Corral</u>	:	<u>90.0 MW</u>
Total	:	506.0 MW

4.f.3 Contingencias de Generación

Escenario: máxima de verano 2009/10.

Contingencia: Grupo TV GUE12 F/S.

Generación: C.T Salta (Termoandes) F/S.

Unifilar de resultados: Anexo 17.

En este caso con vínculos cerrados entre las estaciones urbanas de Tucumán se producen sobrecargas en los CAS 132 kV Estática – Independencia (740 A) y Estática – Sarmiento (530 A).



En el caso de operación con CAS 132 kV Estática – Sarmiento abierto, la carga del CAS 132 kV Independencia – Estática se reduce hasta los 580 A (corriente límite: 360 A).

Esta apertura produce que DT 132 kV El Bracho – Cevil Pozo alcance los 590 A por terna (600 A nominales). Sin embargo, es claro que, para dicho escenario, en caso de no contarse con el ingreso de la actual LAT 132kV El Bracho – Tucumán Norte en ET Cevil Pozo, la sollicitación del vínculo El Bracho – Cevil Pozo sería mayor, disminuyendo el volumen de importación hacia el NOA Norte, con el consecuente incremento de cortes para dicha área.

Los resultados de este último caso se adjuntan en Anexo 18.

En el caso de operación con los CAS 132 kV Estática – Sarmiento y CAS 132 kV Ayacucho – Avellaneda abiertos, la carga del CAS 132 kV Independencia – Estática se reduce hasta los 270 A (límite : 360 A).

Esta apertura produce que DT 132 kV El Bracho – Cevil Pozo alcance los 750 A por terna superando su capacidad nominal por TI (600 A), y acercándose al límite térmico 760A.

Los resultados de este último caso se adjuntan en Anexo 18a.

El sistema no soporta la contingencia simple de generación de pérdida de cualquiera de los grupos de CT Güemes, para las configuraciones y demandadas previstas para el año horizonte, en caso que no se efectivice la incorporación de CT Salta.

4.g Análisis de Resultados

El Caso Base que representa la configuración actual para la condición de red N, presenta las siguientes restricciones:



- Insuficiente capacidad de transporte de CAS 132 kV Estática – Sarmiento – Tucumán Norte, lo que define la operación de CAS 132 kV Estática – Sarmiento desconectado.
- Limitación de LAT 132 kV Independencia – Agua Blanca (400 A).

Este grupo de restricciones conduce al Sistema NOA a no soportar la condición N-1 de cualquier vínculo de 132 kV interno entre estaciones urbanas de la provincia de Tucumán. Ver Anexos 1a, 1b, 1c, 1d, del Caso Base.

La capacidad de transporte de LAT 132 kV Independencia – Agua Blanca impide la operación de anillo 500/132 kV cerrado, como indica los resultados del Anexo 4.

En caso de no contarse con la incorporación de la DT El Bracho - Villa Quinteros (obra propuesta en la fase II del plan de ampliación de Tucumán), la indisponibilidad de LAT 132 kV Cevil Pozo – Avellaneda, provoca una importante sobrecarga de CAS 132 kV Tucumán Norte – Sarmiento. Ver Anexo 11.

Por otra parte, la incorporación de DT 132 kV El Bracho – Villa Quinteros produce:

- Disminución de la carga de LAT 132 kV Independencia – Agua Blanca al 52% de su corriente nominal. Ver Anexo 5.
- Permite la operación bajo condición N-1 de cualquier vínculo 132 kV interno entre estaciones urbanas de Tucumán, con excepción de la contingencia LAT 132 kV Cevil Pozo – Avellaneda que sobrecarga el CAS 132 kV Tucumán Norte – Sarmiento con un 2,7 % de su corriente nominal y de la contingencia de LAT 132



kV El Bracho – Cevil Pozo (1T) que sobrecarga el CAS 132 kV Independencia-
Estática en un 11 % de su corriente nominal.

Para el año horizonte (Verano 2009/2010), la máxima generación en el NOA Norte para demanda de valle de modo de no sobrecargar el CAS Tucumán Norte – Sarmiento es de 518MW, en tanto que la mínima generación para carga de pico es de 506MW.

Ante déficit de generación en el NOA Norte, se observa el efecto favorable del ingreso de la actual LAT 132kV El Bracho – Tucumán Norte en ET Cevil Pozo, ya que la solicitud del vínculo El Bracho – Cevil Pozo sería mayor, disminuyendo el volumen de importación hacia el NOA Norte, con el consecuente incremento de cortes para dicha área.



5 Estudios de Estabilidad

Flujo pre-falla: Pico Verano 2009/10.

Falla aplicada: Trifásica al 50 % de la longitud de la línea.

Secuencia de evento:

t = 0.000 seg. aplicación de la falla sobre línea seleccionada.

t = 0.120 seg. despeje de falla y apertura definitiva de interruptores de línea fallada

Los resultados se adjuntan de acuerdo a la siguiente tabla:

Falla aplicada en	Anexo
LAT 132 kV Tuc. Norte – Cevil Pozo	Estabi 1
LAT 132 kV Bracho – Independencia	Estabi 2
CAS 132 kV Estática – Sarmiento	Estabi 3
CAS 132 kV Estática – Ayacucho	Estabi 4
LAT 132 kV Bracho – Cevil Pozo	Estabi 5
LAT 132 kV Independen. – A. Blanca	Estabi 6
LAT 132 kV Burruyacu – Cevil Pozo	Estabi 7

Los resultados obtenidos para las fallas simuladas cercanas al ámbito de las ampliaciones propuestas, en régimen post-falla expresan un comportamiento dinámico aceptable con



buen amortiguamiento y sin modificación de importancia en el perfil de tensión habitual del área Tucumán.



6 Estudios de Cortocircuito

Se realizaron los cálculos de cortocircuito para el Año 2009, correspondiente al año horizonte del presente estudio, considerando el escenario de máxima generación.

Los resultados obtenidos para las estaciones transformadoras del Área Tucumán se muestran en la tabla siguiente:

Estación	Cortocircuito Monofásico [MVA]	Cortocircuito trifásico [MVA]	Capacidad de Ruptura [MVA]
Aguilares	987.6	1213.9	5000
Avellaneda	2623,8	2911.9	5000
Agua Blanca	1199.4	1527.5	1500
Ayacucho	2706.9	2965.1	Futura 5000
Burruyacu	503.7	834.6	8000
Trancas	492.6	767.8	8000
Cevil Pozo	2759.7	3016.2	5000
Estática	2812.5	3033.3	5000
Sarmiento	2662.8	2923.6	5000
Tucumán Norte	2590.5	2868.9	5000
Tucumán Oeste	1526.1	2007.4	5000
Villa Quinteros	1676.1	2003.4	2500
Independencia	2839.5	3048.9	5000



En ningún caso las obras conducen a una superación de la capacidad de ruptura de las instalaciones actuales, existiendo todavía un amplio margen de reserva.



7 Requerimientos de transporte de potencia y energía

En la denominada Fase I del Plan de Expansión, las modificaciones topológicas reconfiguran las Estaciones 132 kV Independencia y Cevil Pozo, y la aparición de ET. Ayacucho con sus cables de conexión asociados, produce redistribución de la demanda ya existente.

En la tabla siguiente se informa la demanda y energía prevista en esta estación.

Período	Demanda de potencia [MW]	Demanda de Energía [GWH]
1er sem 2008	24.6	79.7
2do sem 2008	26.0	82.2
1er sem 2009	24.9	80.6
2do sem 2009	26.0	84.2
1er sem 2010	26.2	84.8
2do sem 2010	27.0	87.4
1er sem 2011	27.9	90.3
2do sem 2011	28.1	91.0
Año 2012	29.2	189.5
Año 2013	34.4	223.0
Año 2014	35.7	231.9
Año 2015	36.8	238.9
Año 2016	37.9	246.0
Año 2017	39.1	253.3



8 Conclusiones

La incorporación de la primera etapa de las obras del Plan de Expansión para el Área Tucumán, produce un aumento de la capacidad de transporte en el área urbana, asociada con el aumento de confiabilidad por estación por efecto de la alimentación de las mismas.

Esta reserva de transporte, al incorporarse la ET Ayacucho, va acompañada con una adecuada reserva de transformación, que coordina los niveles de reserva propia y asistida de manera que se minimiza la energía no suministrada por falla de equipamiento.

El ingreso de la LAT 132kV El Bracho – Tucumán Norte en ET Cevil Pozo permite incrementar el volumen de importación hacia el NOA Norte en caso de desenganche de algún grupo de CT Güemes si no ingresa CT Salta al SADI.

Frente a condición N-1 de la red, con la incorporación de DT 132 kV El Bracho – Villa Quinteros (obra propuesta en el plan de ampliación de Tucumán, fase II), el único inconveniente para dos de las contingencias simuladas es la superación del límite de transporte del CAS 132 kV Estática – Sarmiento, siendo éste el vínculo más débil en esta primera etapa de las obras.

Sin la entrada en servicio de la DT 132 kV El Bracho – Villa Quinteros estas fallas son más severas.

Las variaciones topológicas a implementar no presentan compromiso de capacidad de ruptura de interruptores de 132 kV.

**Estudios
de
Flujo de Potencia**

INDICE

Pico de verano 2006/2007 - Caso Base

Pico de verano 2006/2007 - Caso Base - LAT 132 kV El Bracho-C.Pozo F/S

Pico de verano 2006/2007 - Caso Base - LAT 132 kV El Bracho-Tuc.Norte F/S

Pico de verano 2006/2007 - Caso Base - LAT 132 kV Bracho-Indep. F/S

Pico de verano 2007/2008 - Reconfig. DT 132 kV El Bracho-Independencia.
Ingreso El Bracho-Tuc.Norte en Cevil Pozo.

Pico de verano 2008/2009 - Reconfig. DT 132 kV El Bracho-Independencia.
Normal C.Pozo- Ingreso de E.T Ayacucho.

Pico de verano 2009/2010
CAS 132 kV Estática-Ayacucho E/S

Pico de verano 2009/2010 - CAS 132 kV Estática-Ayacucho E/S
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S

Pico de verano 2009/2010 - CAS 132 kV Estática-Ayacucho F/S
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S

Pico de verano 2009/2010 - CAS 132 kV C.Pozo-Avellaneda F/S
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S

Pico de verano 2009/2010 - CAS 132 kV Estática-Sarmiento F/S
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S

Pico de verano 2009/2010 - CAS 132 kV Tuc.Norte-Sarmiento F/S
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S

Pico de verano 2009/2010 - CAS 132 kV Avellaneda-Ayacucho F/S
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S

Pico de verano 2009/2010 - LAT 132 kV Bracho-C.Pozo F/S 1T
DT 132 kV Bracho-V.Quint. F/S

Pico de verano 2009/2010 - LAT 132 kV Bracho-C.Pozo F/S 1T
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S

Pico de verano 2009/2010 - LAT 132 kV Bracho-Indep. F/S 1T
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S

Valle de verano 2009/2010

Valle de verano 2009/2010
CAS 132 kV C.Pozo - Avellaneda F/S

Valle de verano 2009/2010 - LAT 132 kV Bracho - C.Pozo F/S

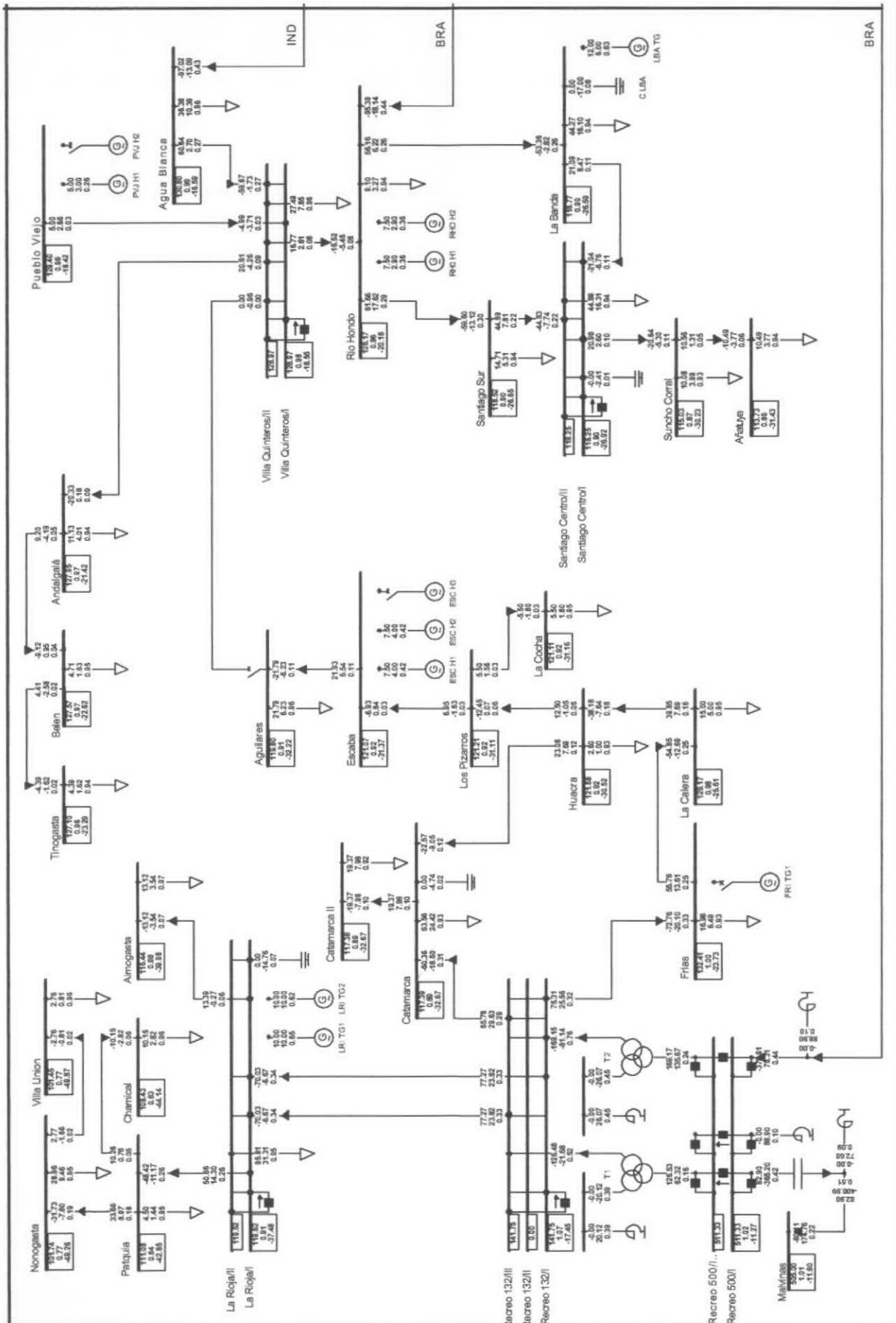
Valle de verano 2009/2010 - Máxima generación NOA Norte :518 MW

Pico de verano 2009/2010 - Mínima generación NOA Norte : 506 MW.

Pico de verano 2009/2010 - Contingencia Generación: GUE12 F/S.
Sin ingreso de C.T. Salta.

Pico de verano 2009/2010 - Contingencia Generación: GUE12 F/S.
Sin ingreso de C.T. Salta - CAS EST-SAR F/S.

Pico de verano 2006/2007
Caso Base

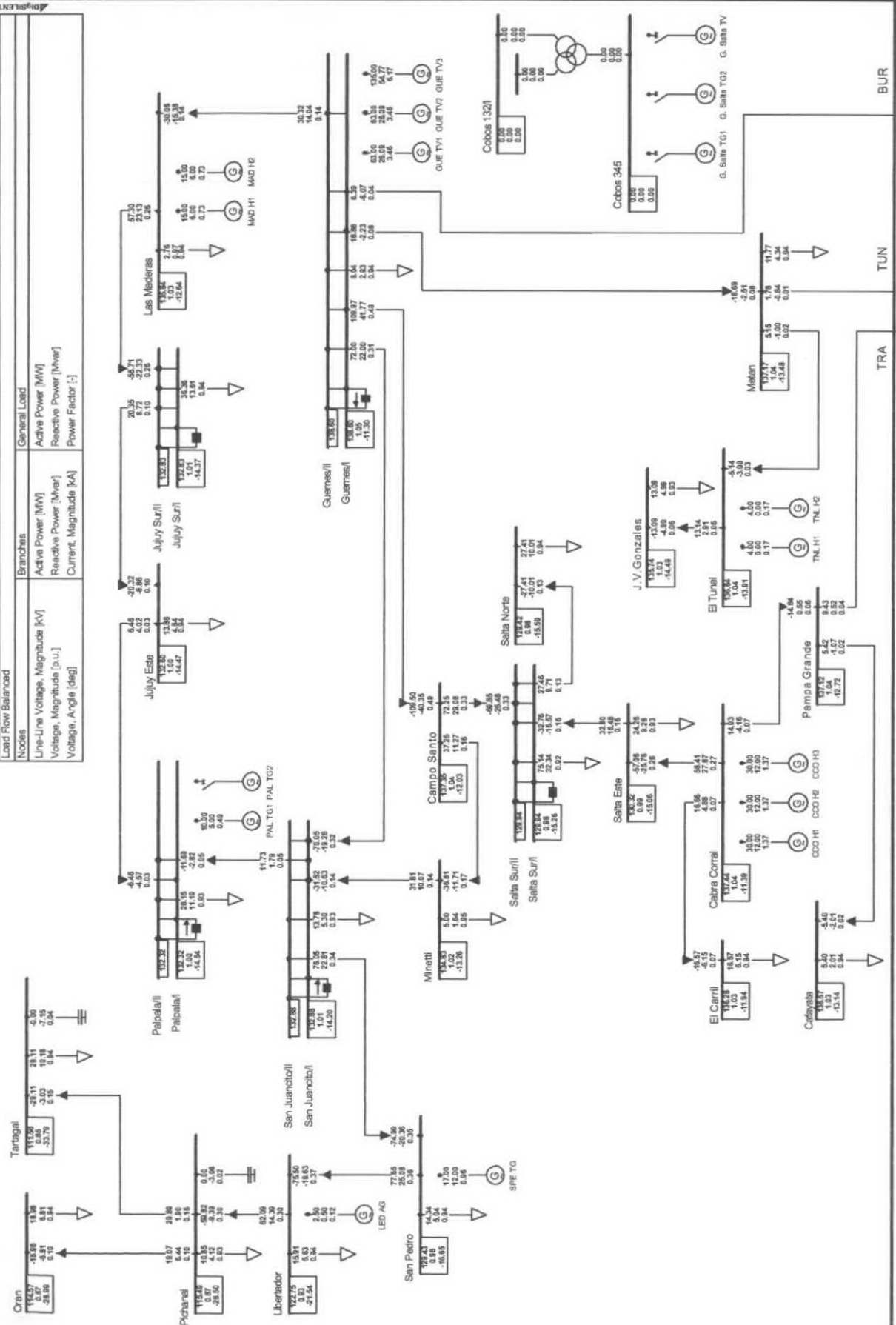


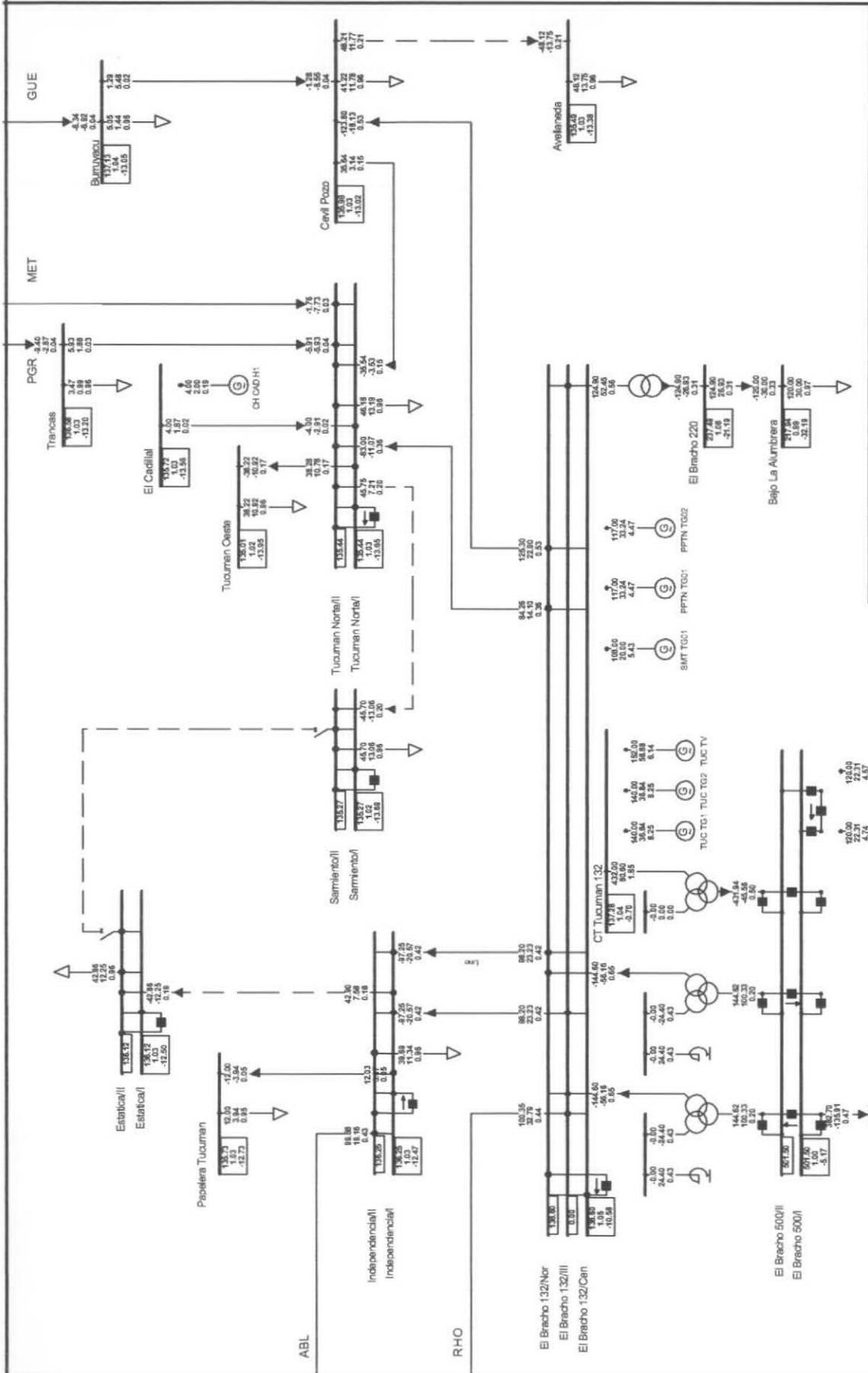
BRA

BRA

Load Flow Balanboard

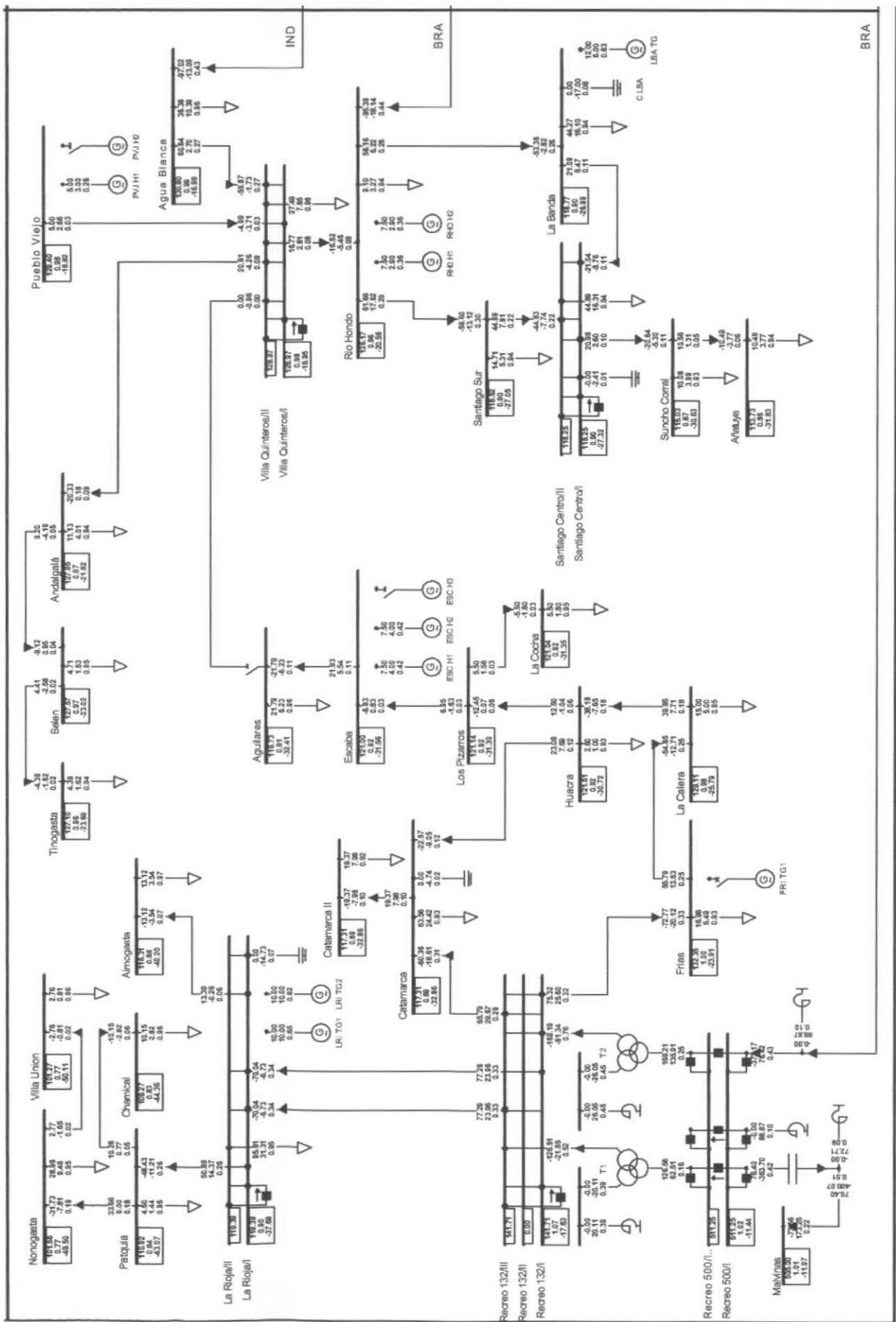
Nodes	Branches	General Load
Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Active Power [MW]	Active Power [MW]
Voltage, Magnitude [p.u.]	Reactive Power [Mvar]	Reactive Power [Mvar]
Voltage, Angle [deg]	Current, Magnitude [kA]	Power Factor [:]





 Ingeniería y Construcción	Plan de Transporte - Tucumán Pico de verano 2006/2007. Caso Base	Project: Graphics 3A4 Date: 1/14/2007 Annex: 1
	PowerFactory 12.0.130	

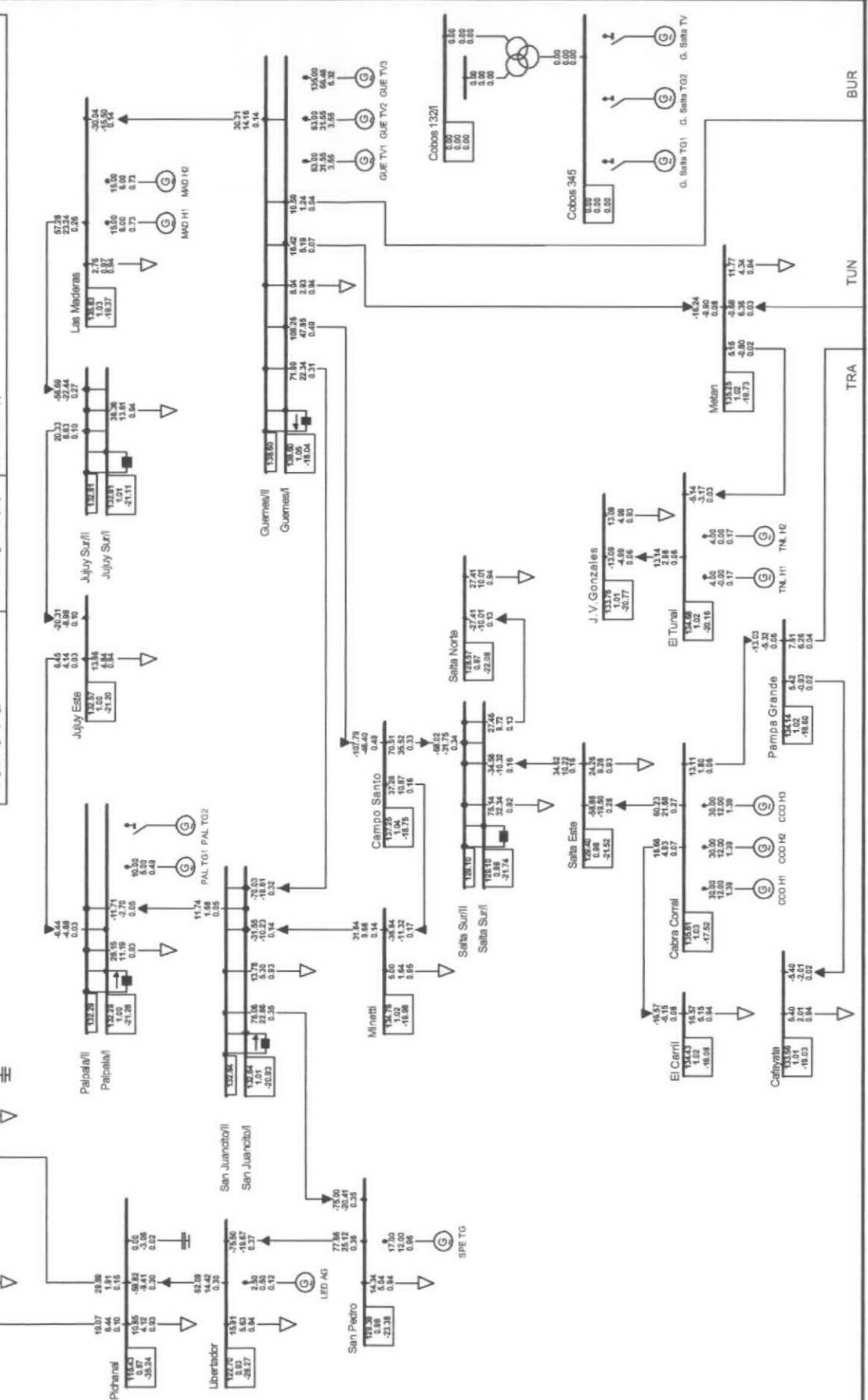
Pico de verano 2006/2007
Caso Base
LAT 132 kV El Bracho-C.Pozo F/S

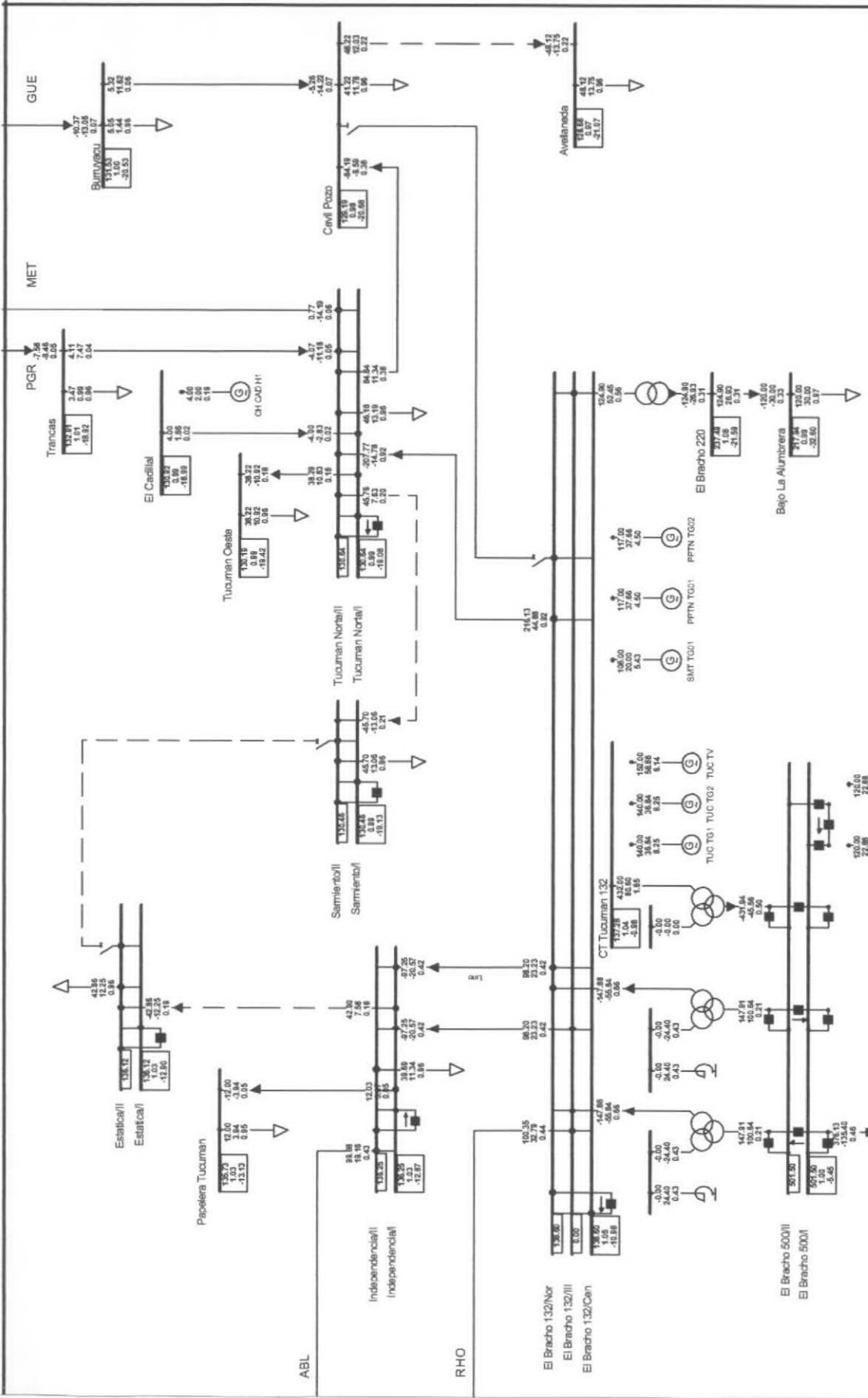


BRA

BRA

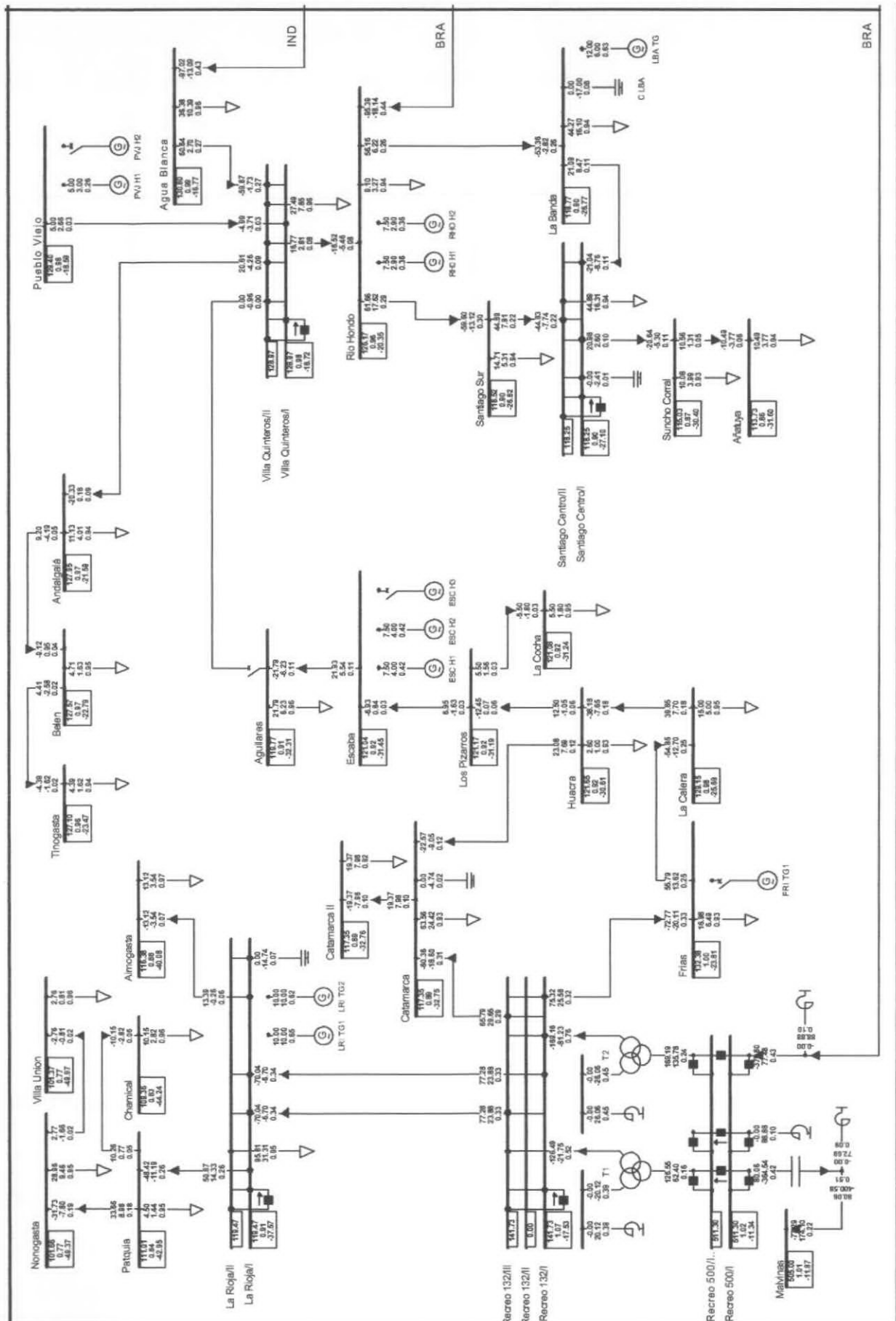
Load Flow Balance Sheet					
Nodes		Branches		General Load	
Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Active Power [MW]	Active Power [MW]	Active Power [MW]	Reactive Power [Mvar]	Reactive Power [Mvar]
Voltage, Magnitude [p.u.]	Reactive Power [Mvar]	Current, Magnitude [kA]	Power Factor [-]		
Voltage, Angle [deg]					





 PowerFactory 12.0.130	Plan de Transporte Tucumán Pico de verano 2006/2007. Caso Base	Project: Graphic: 3A4 Date: 1/14/2007 Annex: 1a
	LAT 132 (V) El Bracho-C. Pozo FIS.	

Pico de verano 2006/2007
Caso Base
LAT 132 kV El Bracho-Tuc.Norte F/S



BRA

C.I.B.A

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

LA BATO

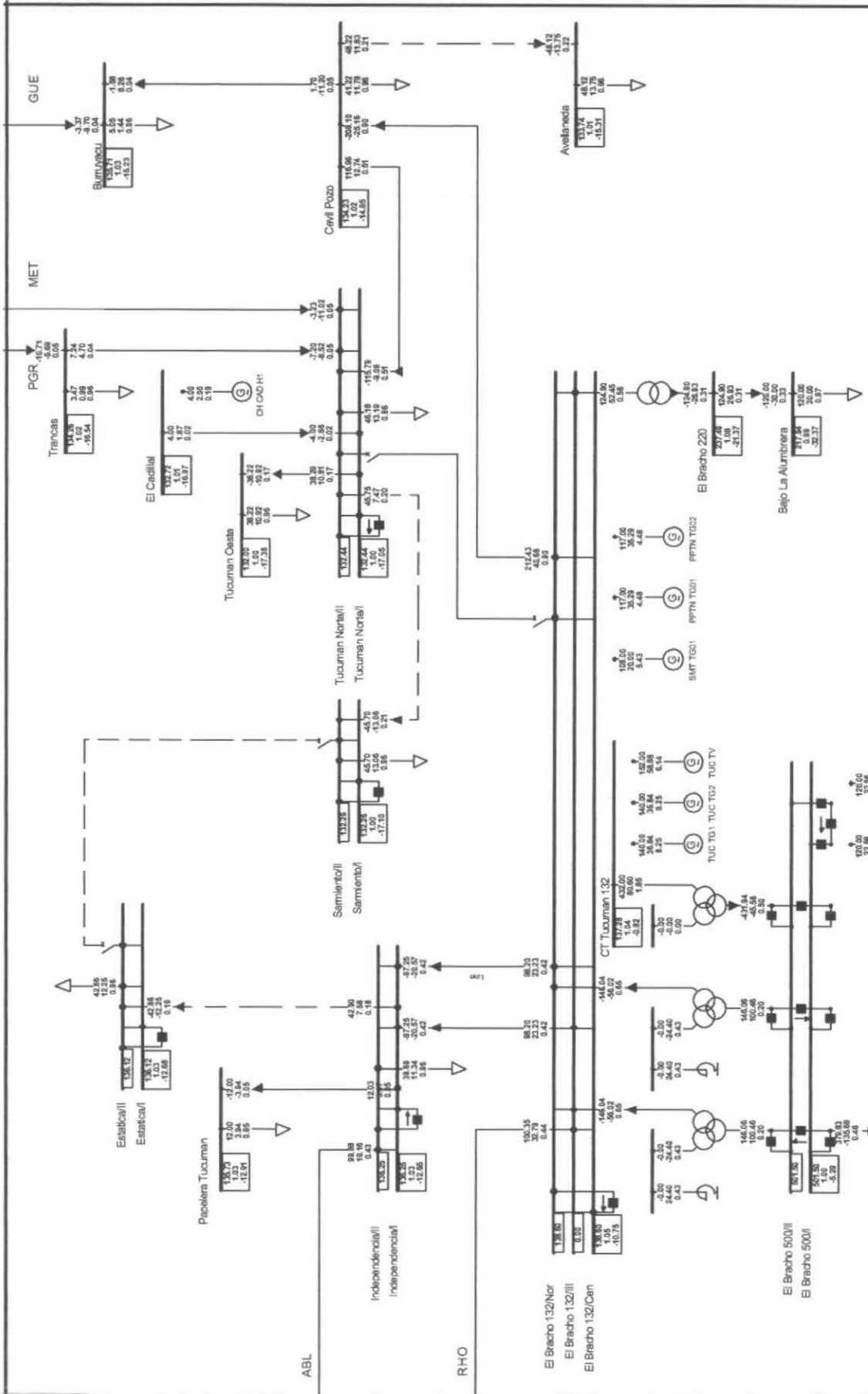
LA BATO

LA BATO

LA BATO

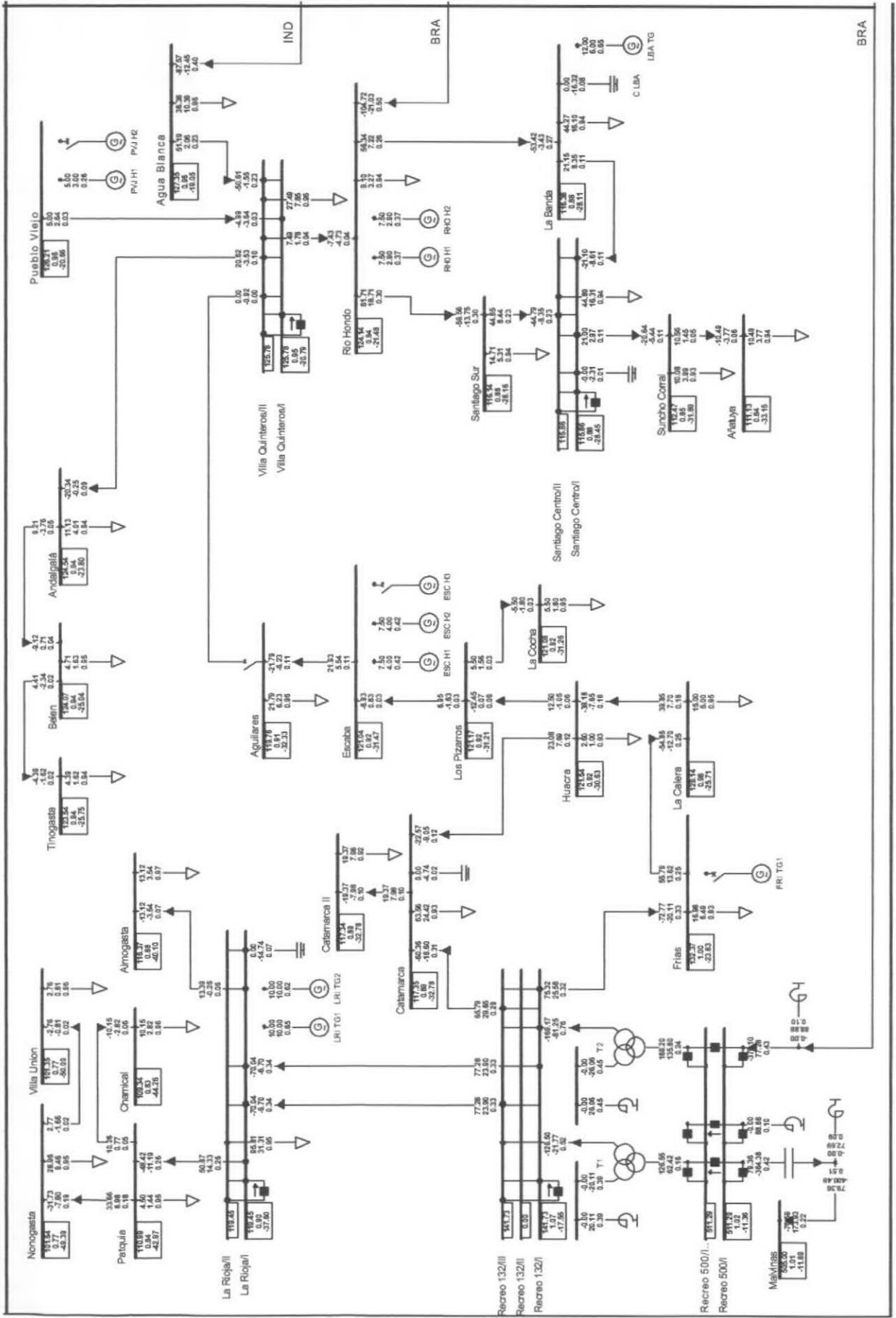
LA BATO

LA BATO



 Universidad Nacional de Tucumán PowerFactory 12.0.130	Project: Plan de Transporte-Tucumán
	Case Base: Rco de verano 2006/2007. LAT 132 KV El Bracho-Tuc.Norta FIS.
Graphic: 3A4	Project:
Date: 1/14/2007	Graphic: 3A4
Annex: 1b	Date: 1/14/2007

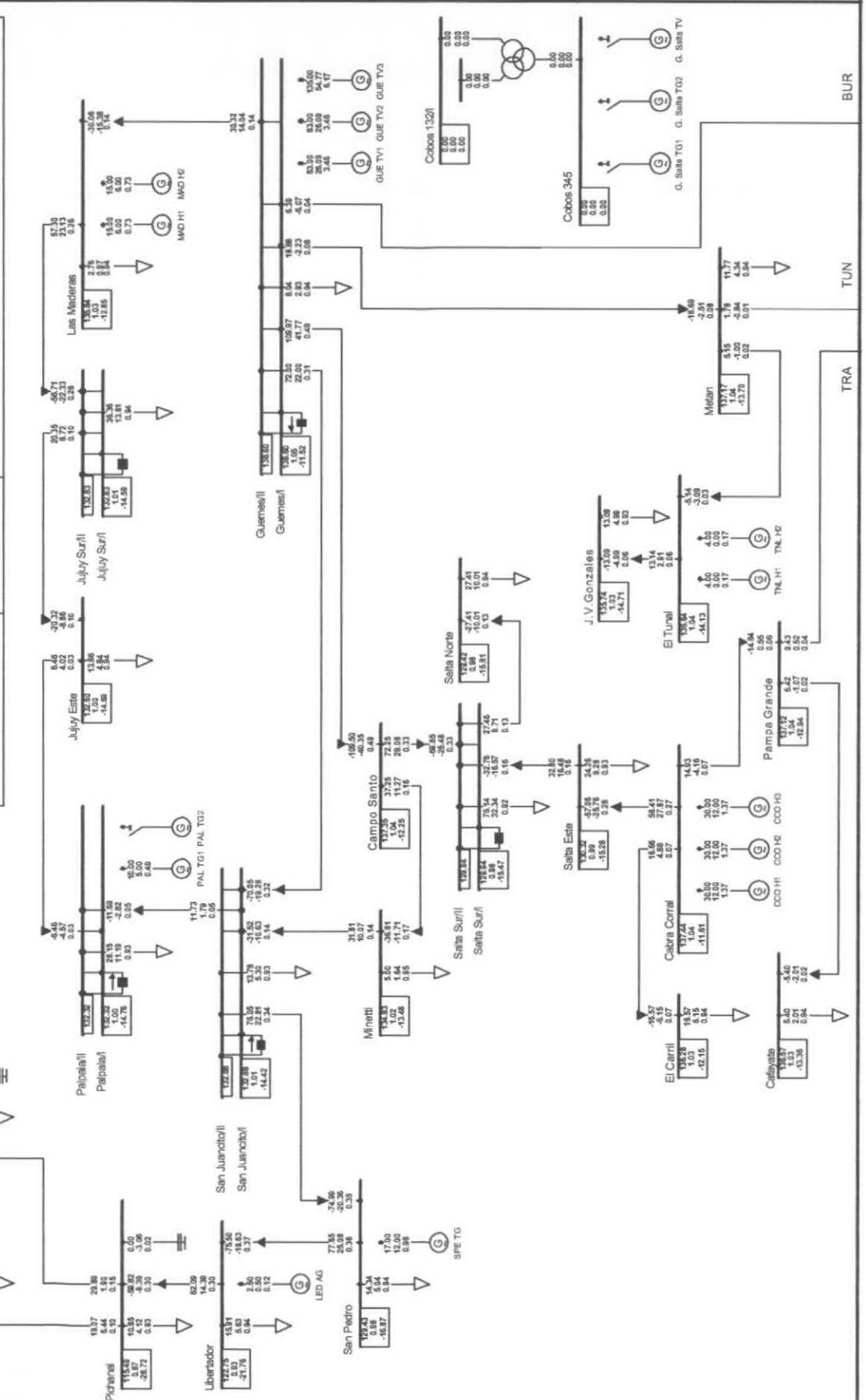
Pico de verano 2006/2007
Caso Base
LAT 132 kV Bracho-Indep. F/S

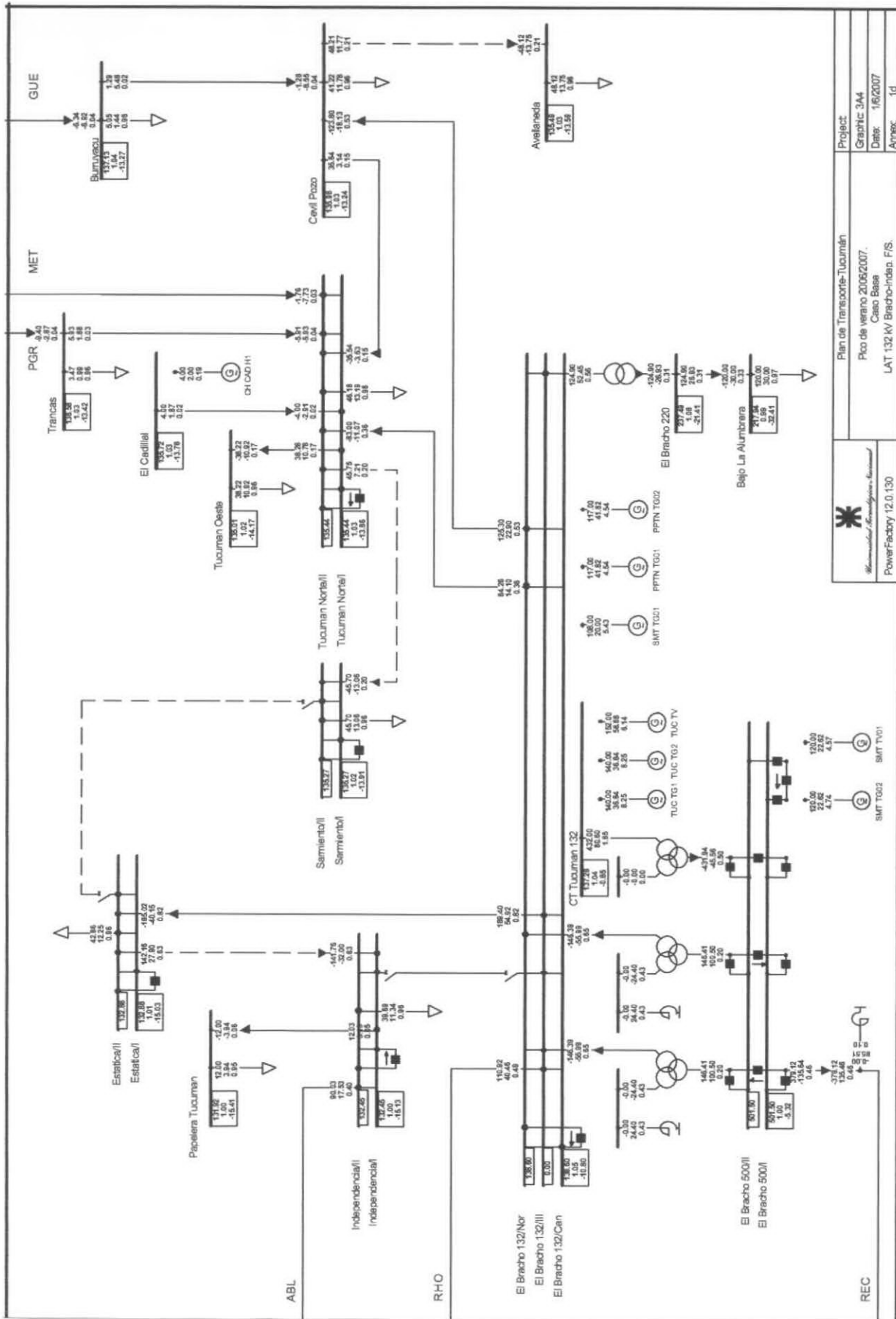


BRA

BRA

Load Flow Balanced			General Load		
Nodes			Branches		
Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Active Power [MW]	Reactive Power [Mvar]	Active Power [MW]	Reactive Power [Mvar]	Power Factor [%]
Current, Magnitude [kA]	Current, Magnitude [kA]	Current, Magnitude [kA]	Current, Magnitude [kA]	Current, Magnitude [kA]	Current, Magnitude [kA]

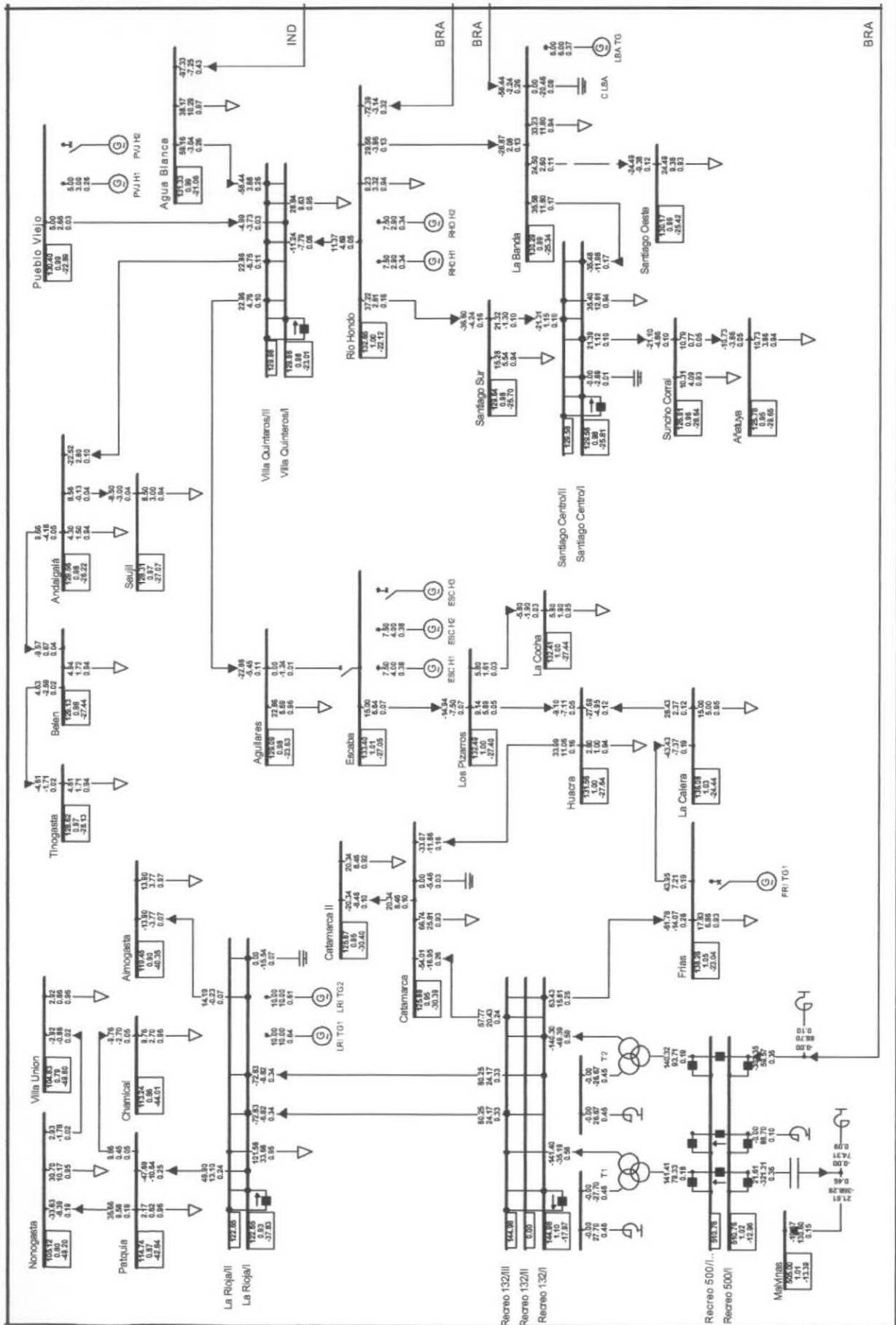




Project	Plan de Transporte-Tucumán
Graphic 3/A4	Pico de verano 2006/2007.
Date: 1/6/2007	Caso Base
Annex 1d	LAT 132 kV Braccio-Indep. FIS.

PowerFactory 12.0.130

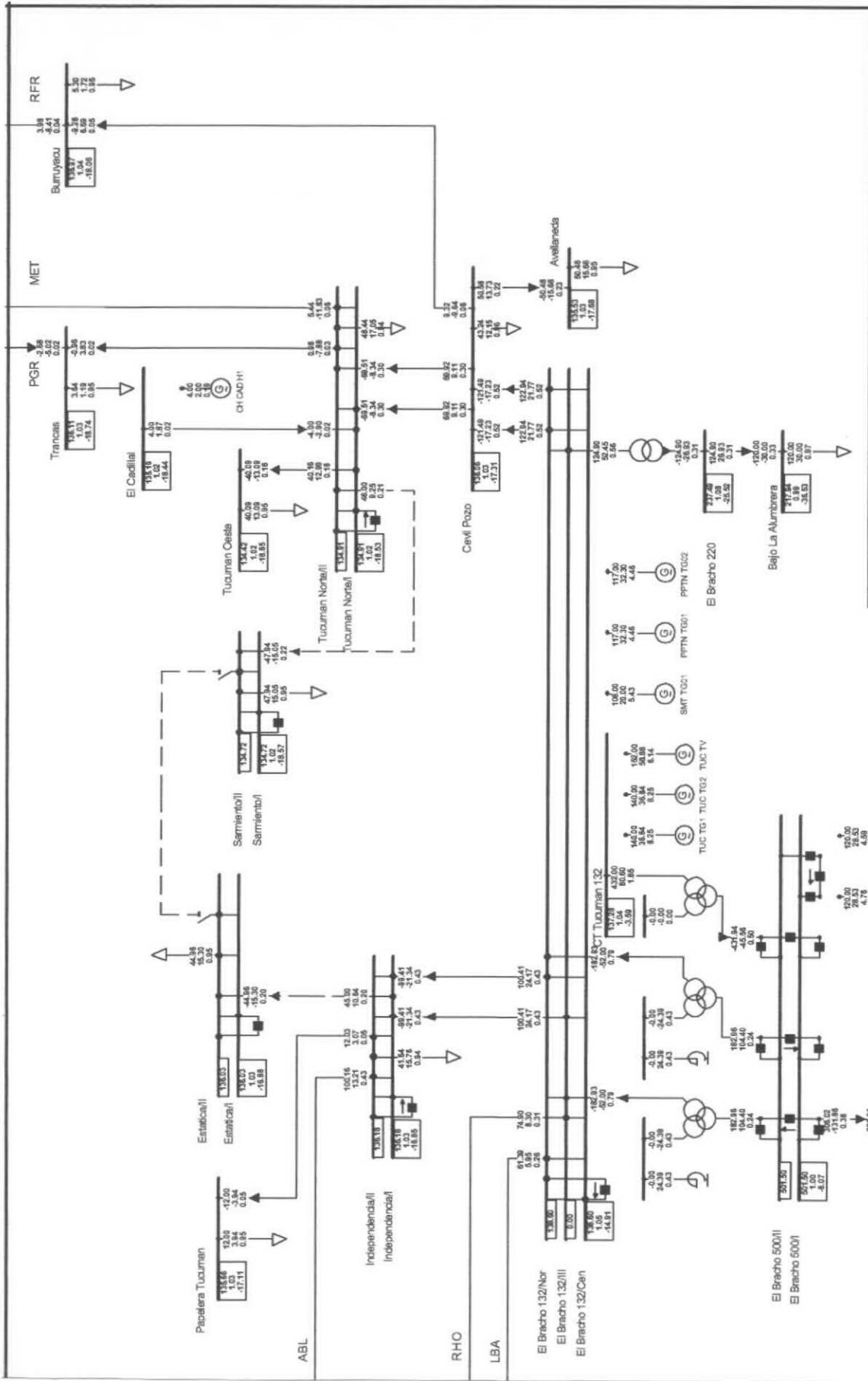
Pico de verano 2007/2008
Reconfig. DT 132 kV El Bracho-
Independencia.
Ingreso El Bracho-Tuc.Norte en Cevil
Pozo.



BRA

FRITG1

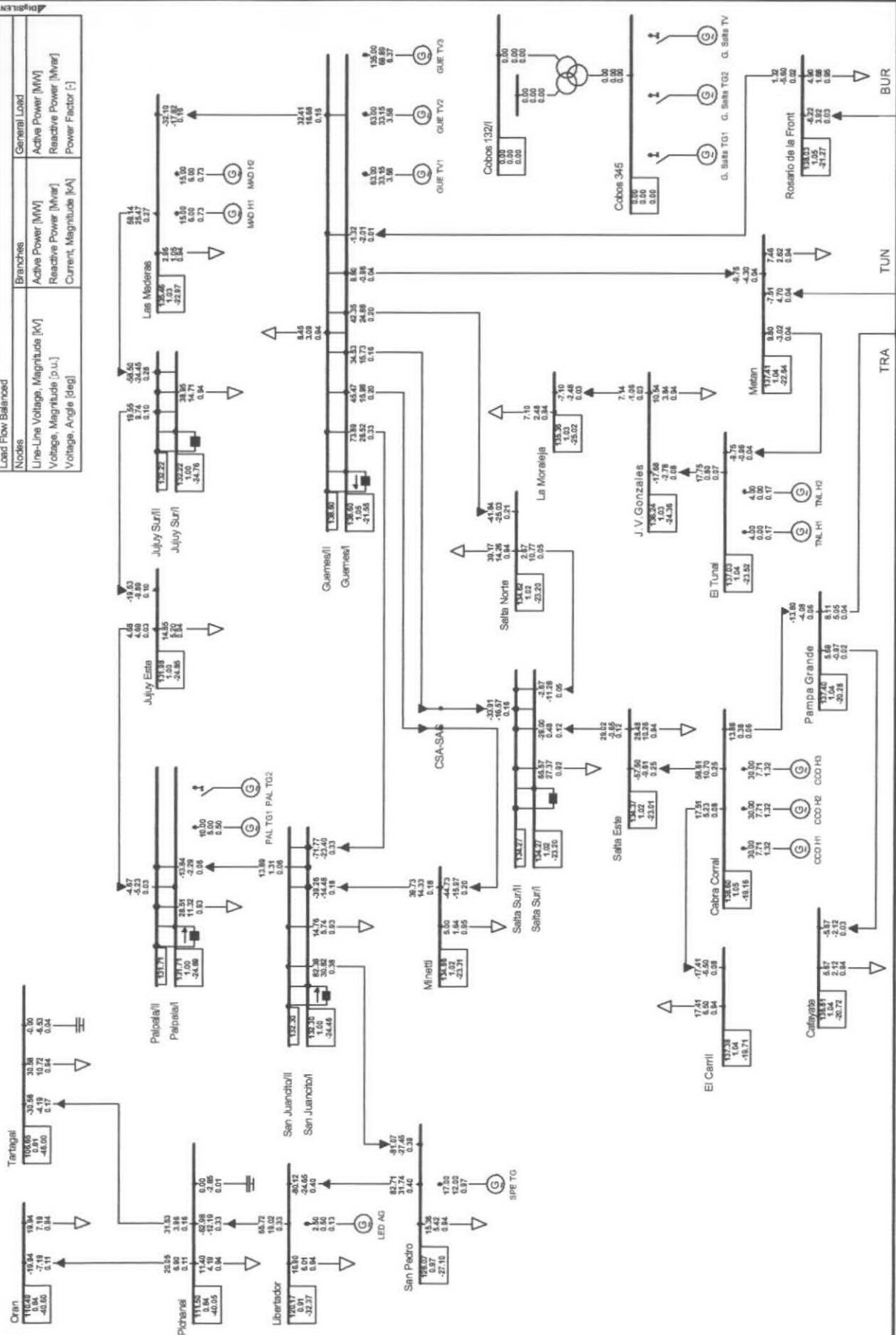
BRA



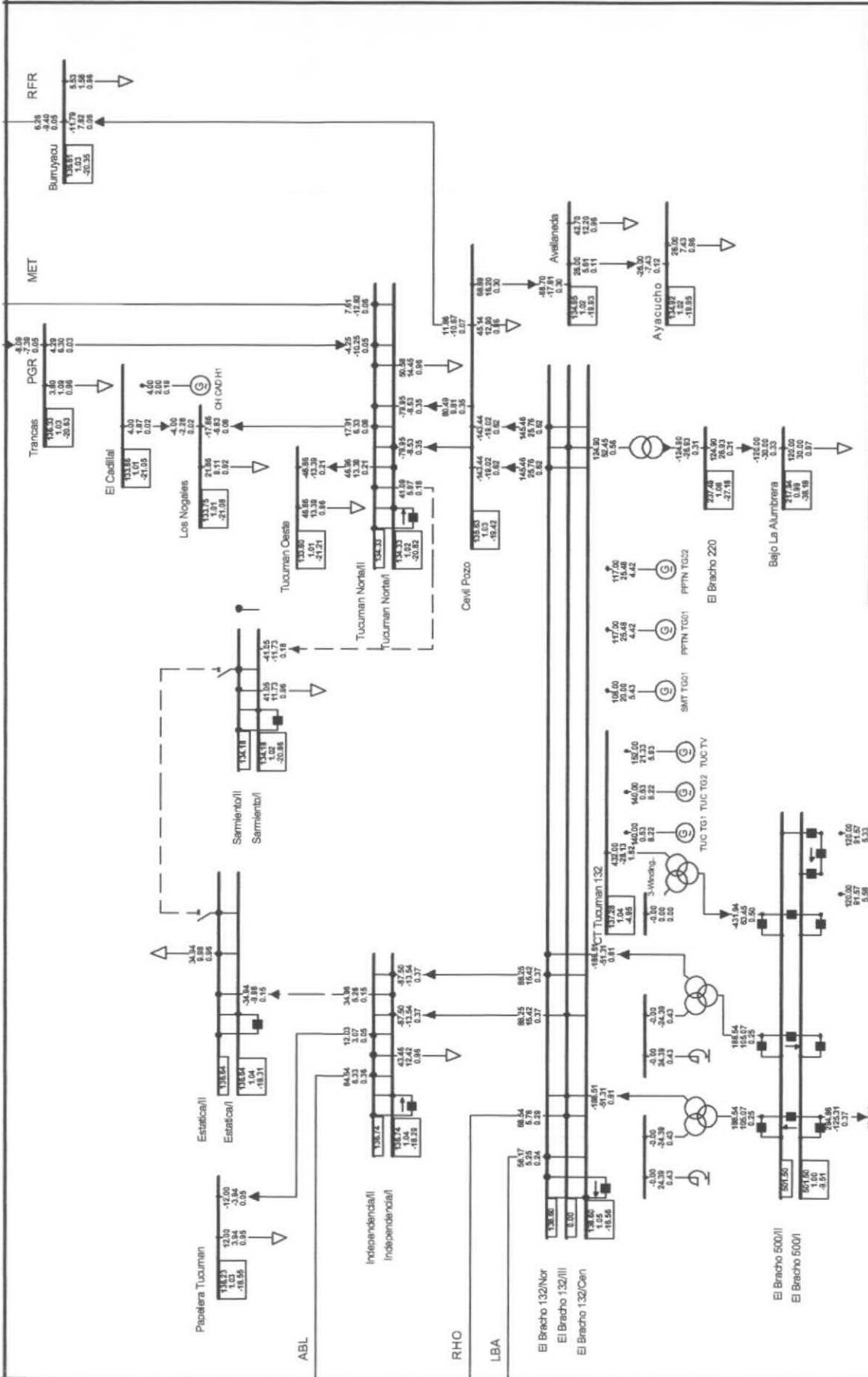
	Plan de Transporte-Tucumán Pico de Verano 2007/2008 Reconfig. DT 132 KV El Bracho-Independencia. Ingreso E Bracho-Tuc.Norte en Civil Pozo.	Project Graphic: 344 Date: 16/2007 Annex: 2
	Power Factory 12.0.130	

Pico de verano 2008/2009
Reconfig. DT 132 kV El Bracho-
Independencia.
Normal C.Pozo- Ingreso de E.T
Ayacucho.

Load Flow Balanced		General Load	
Nodes		Branches	
Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Active Power [MW]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]
Voltage, Magnitude [p.u.]	Reactive Power [MVar]	Current, Magnitude [kA]	Power Factor [-]
Voltage, Angle [deg]			

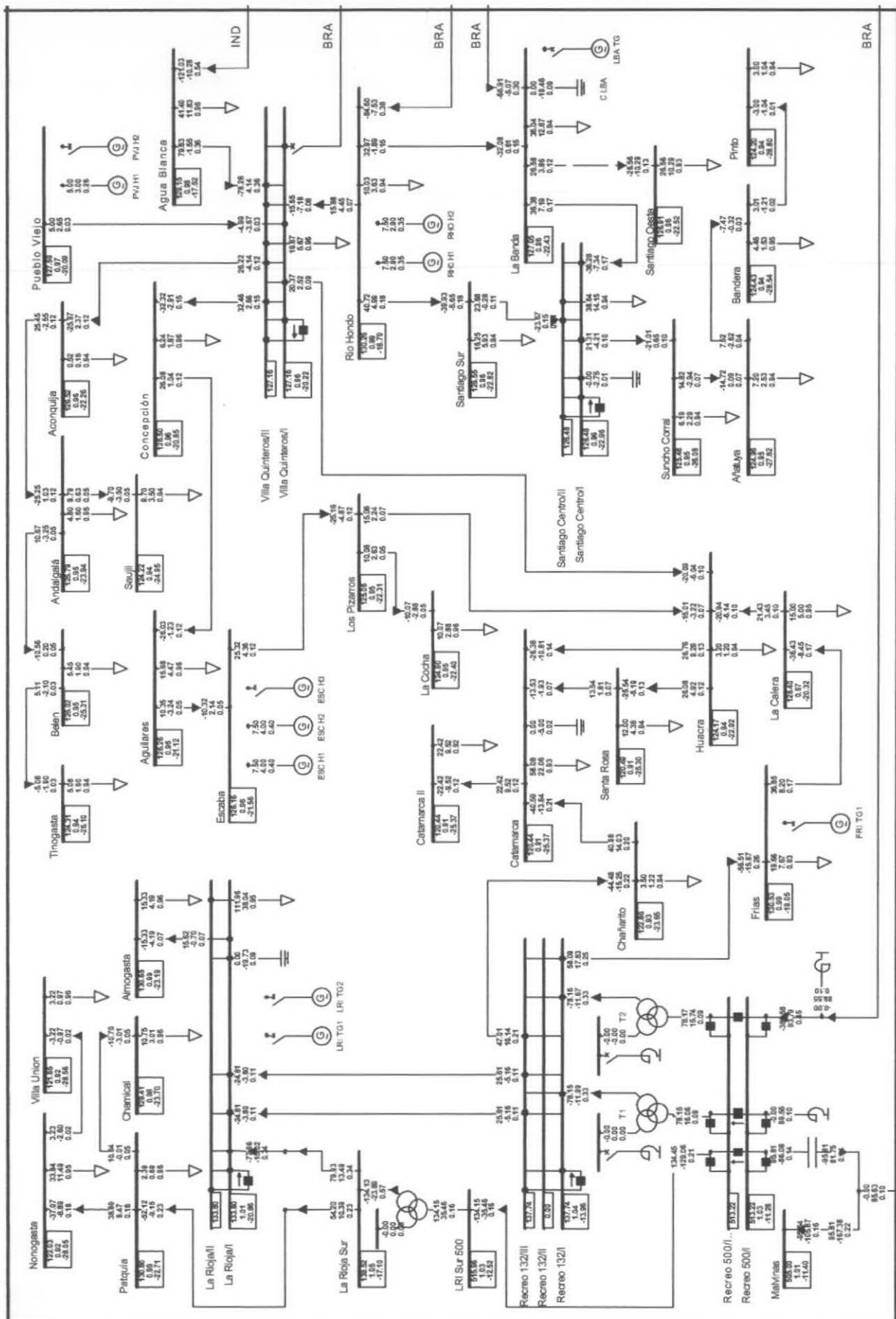


Design

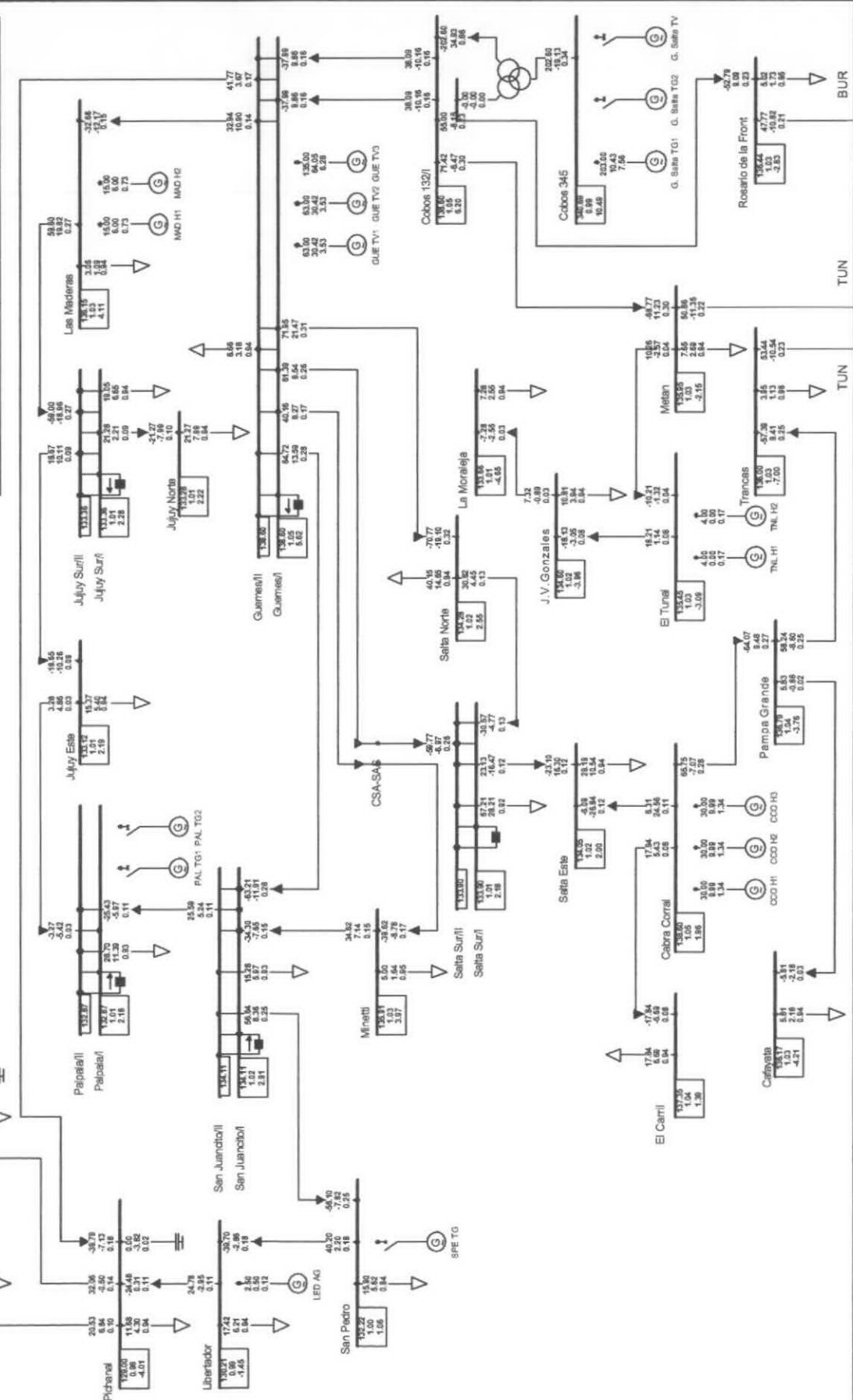


	Plan de Transporte-Tucumán Pico de verano 2008/2009 Reconfig. DT 132 KV B Bracho-Independencia Normal C. Pozo-Ingreso de E.T. Aysacucho.	Project: Graphic: unifilar NOA Deter: 1/6/2007 Amasc 3
	PowerFactory 12.0.130	

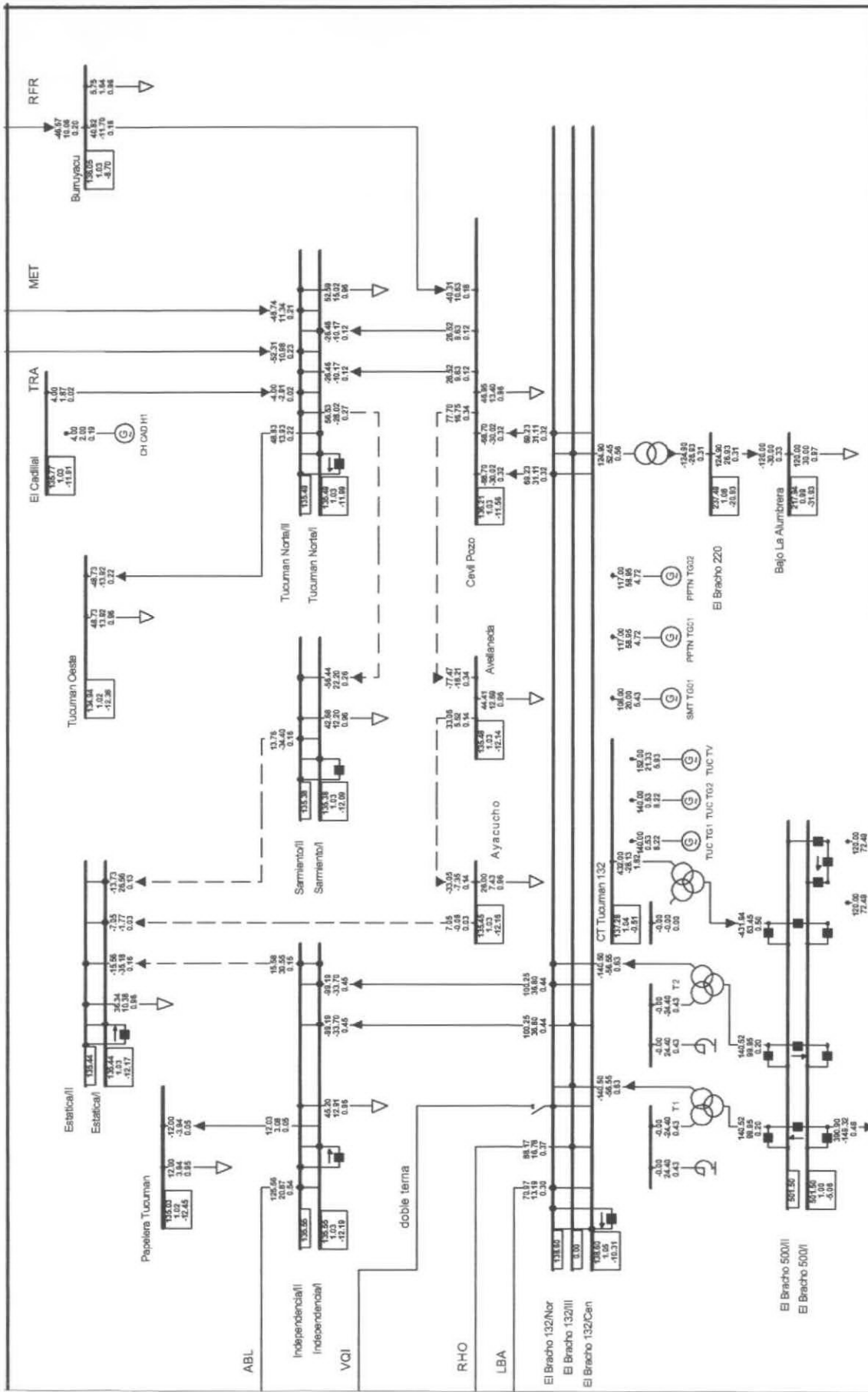
Pico de verano 2009/2010
CAS 132 kV Estática-Ayacucho E/S



Load Flow Balanced					
Nodes		Branches		General Load	
Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Active Power [MW]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]
Voltage, Magnitude [p.u.]	Reactive Power [MVar]	Current, Magnitude [kA]	Power Factor [%]		
Voltage, Angle [deg]					



Node	Voltage Magnitude [kV]	Voltage Magnitude [p.u.]	Voltage Angle [deg]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Current Magnitude [kA]	Power Factor [%]
Oran	30.44	0.97	-0.10	31.35	-0.10	0.96	0.04
Pichanal	20.53	0.86	-2.50	7.38	-1.91	0.84	0.04
Liberador	17.42	0.76	-5.51	1.45	-0.54	0.74	0.12
San Pedro	15.90	0.64	-8.14	0.58	-0.22	0.61	0.11
San Juancho/1	38.70	1.00	0.00	38.70	0.00	1.00	0.00
San Juancho/2	38.70	1.00	0.00	38.70	0.00	1.00	0.00
Papelillo	31.35	0.96	-0.10	31.35	-0.10	0.96	0.04
Palcoito/1	20.53	0.86	-2.50	7.38	-1.91	0.84	0.04
Palcoito/2	20.53	0.86	-2.50	7.38	-1.91	0.84	0.04
Julio Este	18.19	0.73	-3.18	1.51	-0.57	0.71	0.11
Julio Surfil	18.19	0.73	-3.18	1.51	-0.57	0.71	0.11
Guarnes/1	18.19	0.73	-3.18	1.51	-0.57	0.71	0.11
Guarnes/2	18.19	0.73	-3.18	1.51	-0.57	0.71	0.11
La Madera	18.19	0.73	-3.18	1.51	-0.57	0.71	0.11
La Moreleja	18.19	0.73	-3.18	1.51	-0.57	0.71	0.11
El Tunil	18.19	0.73	-3.18	1.51	-0.57	0.71	0.11
Pemas Grande	18.19	0.73	-3.18	1.51	-0.57	0.71	0.11
Cabo Corral	18.19	0.73	-3.18	1.51	-0.57	0.71	0.11
El Carril	18.19	0.73	-3.18	1.51	-0.57	0.71	0.11
Cafayate	18.19	0.73	-3.18	1.51	-0.57	0.71	0.11

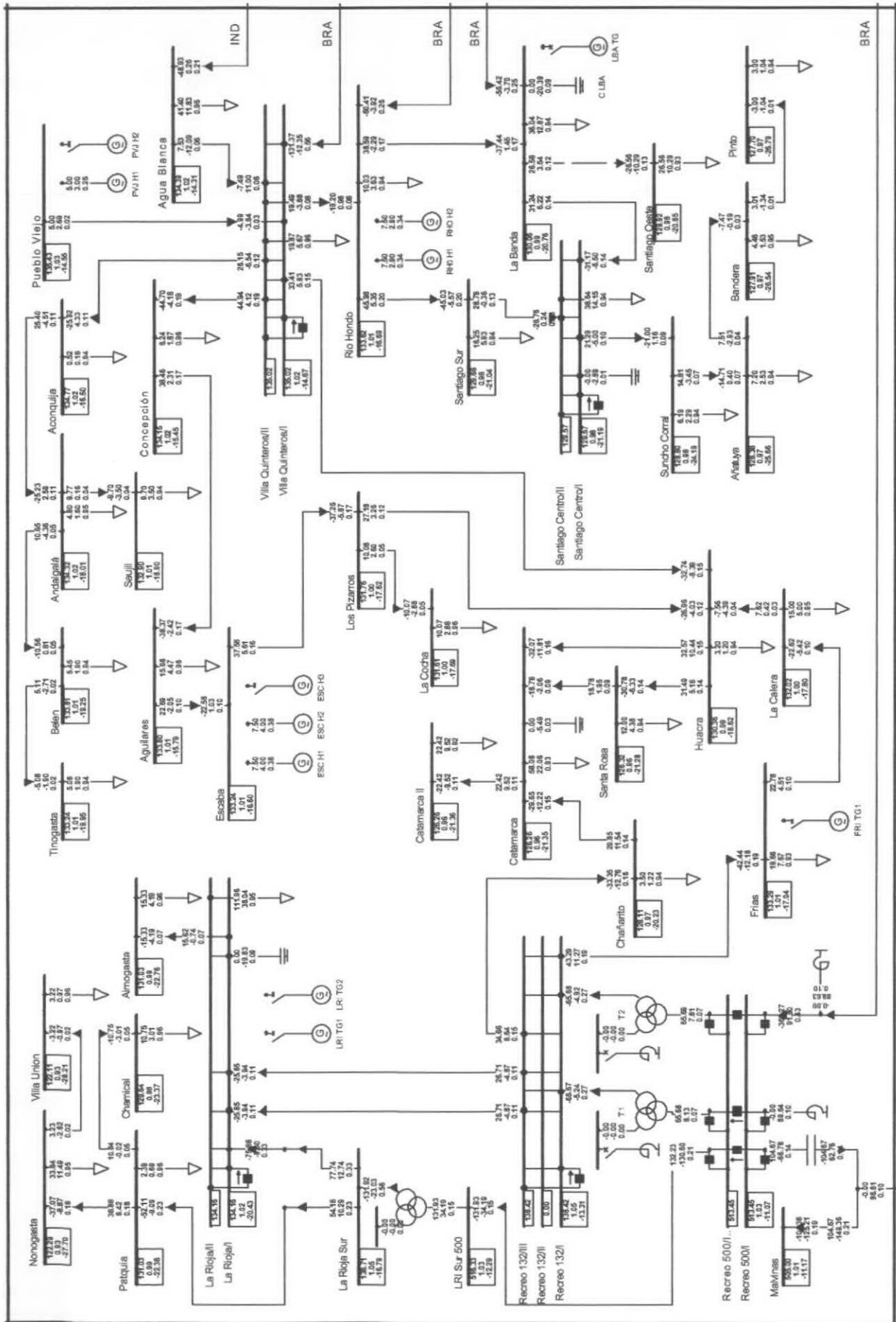


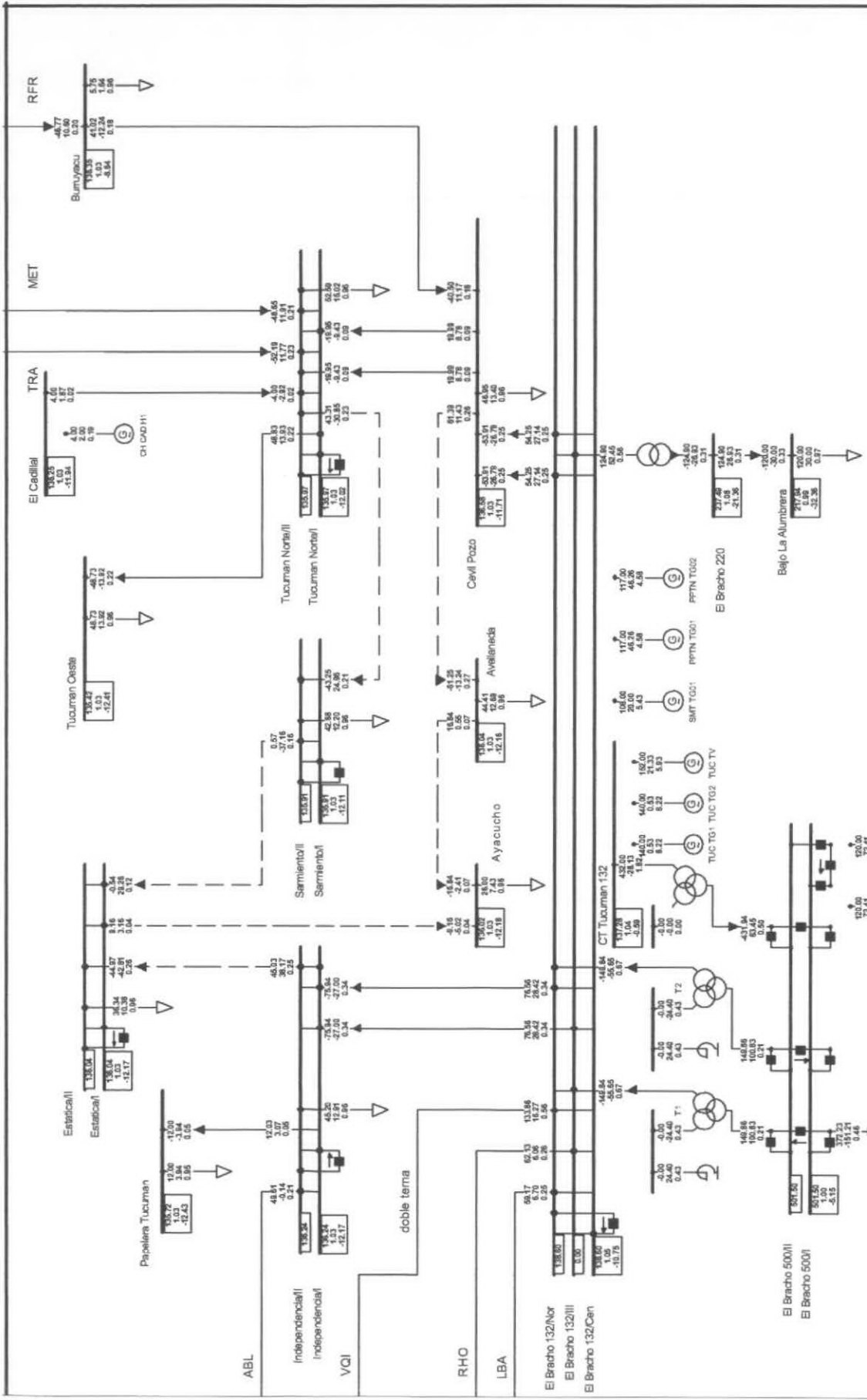
	Plan de Transporte-Tucumán
	Folio de Verano 2009/2010
	CAS 132 kV Estación-Ayacucho E/S.

	Project
Plan de Transporte-Tucumán	Graphic: Unifilar NOA
Folio de Verano 2009/2010	Date: 16/2/2007
CAS 132 kV Estación-Ayacucho E/S.	Annex: 4

REC

Pico de verano 2009/2010
CAS 132 kV Estática-Ayacucho E/S
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S

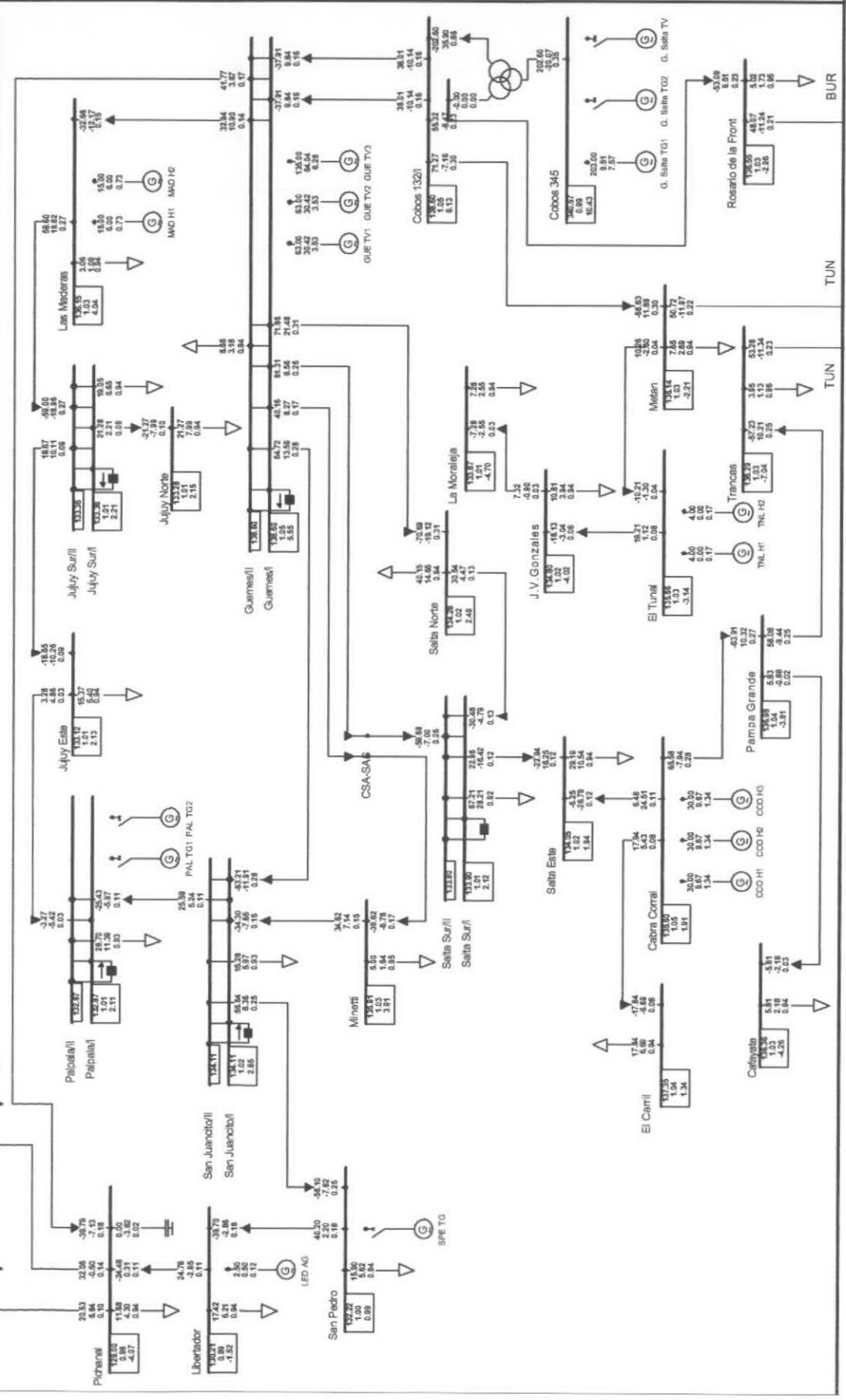




 PowerFactory 12.0.123	Plan de Transporte - Tucumán.	Project:
	Pico de verano 2009/2010 CAS 132 kV Estación-Aysacucho E/S. DT 132 KV Bracho-V.Guirt. E/S.	Graphic: Unifilar NOA Date: 16/02/07 Annex: 5

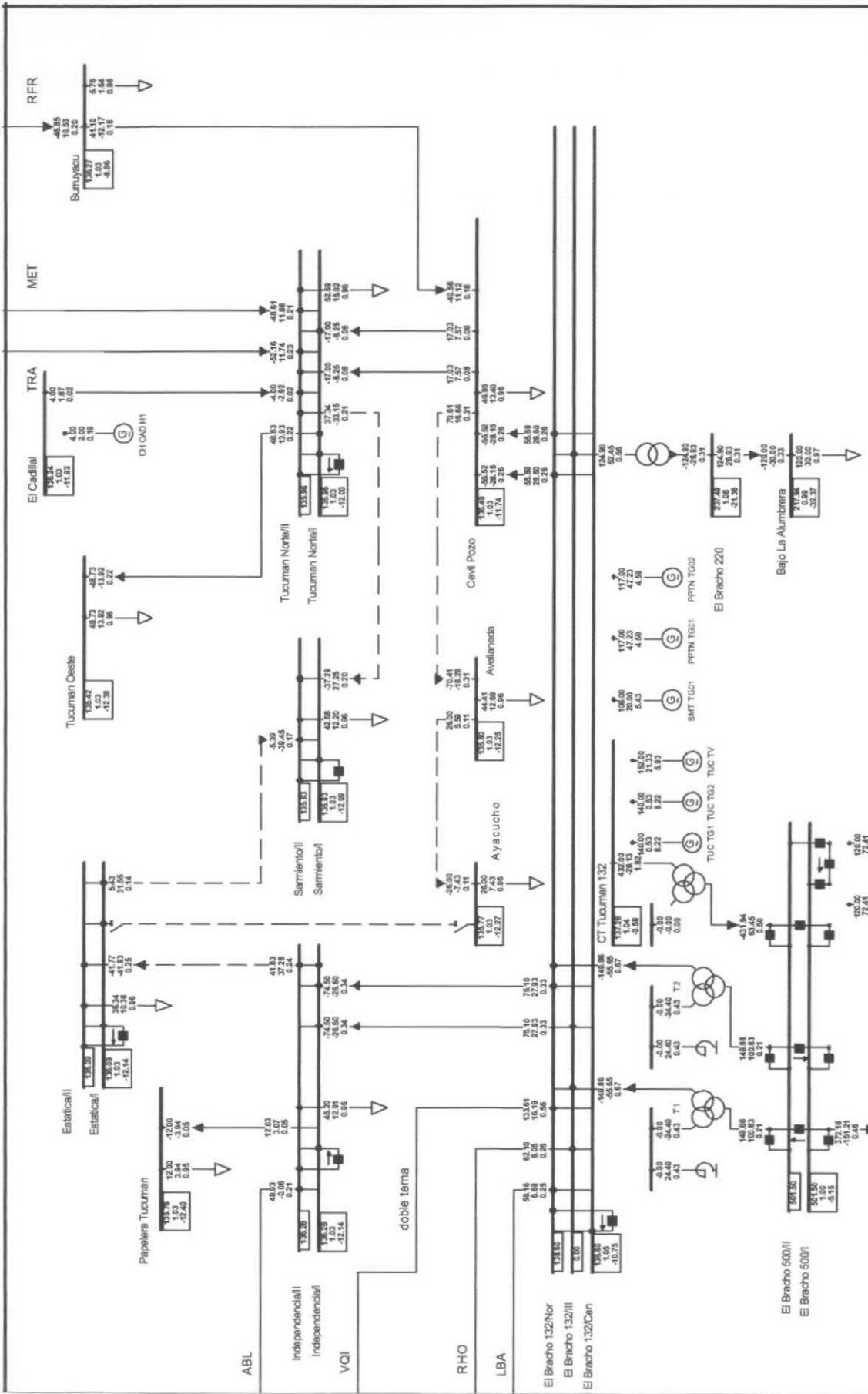
Pico de verano 2009/2010
CAS 132 kV Estática-Ayacucho F/S
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S

Last Flow Balanced			Branches			General Load		
Nodes								
Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Active Power [MW]	Active Power [MW]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Reactive Power [MVar]	Reactive Power [MVar]
Voltage, Magnitude [p.u.]	Voltage, Magnitude [p.u.]	Voltage, Magnitude [p.u.]	Current, Magnitude [kA]	Current, Magnitude [kA]	Current, Magnitude [kA]	Power Factor [-]	Power Factor [-]	Power Factor [-]
Angle [deg]	Angle [deg]	Angle [deg]						



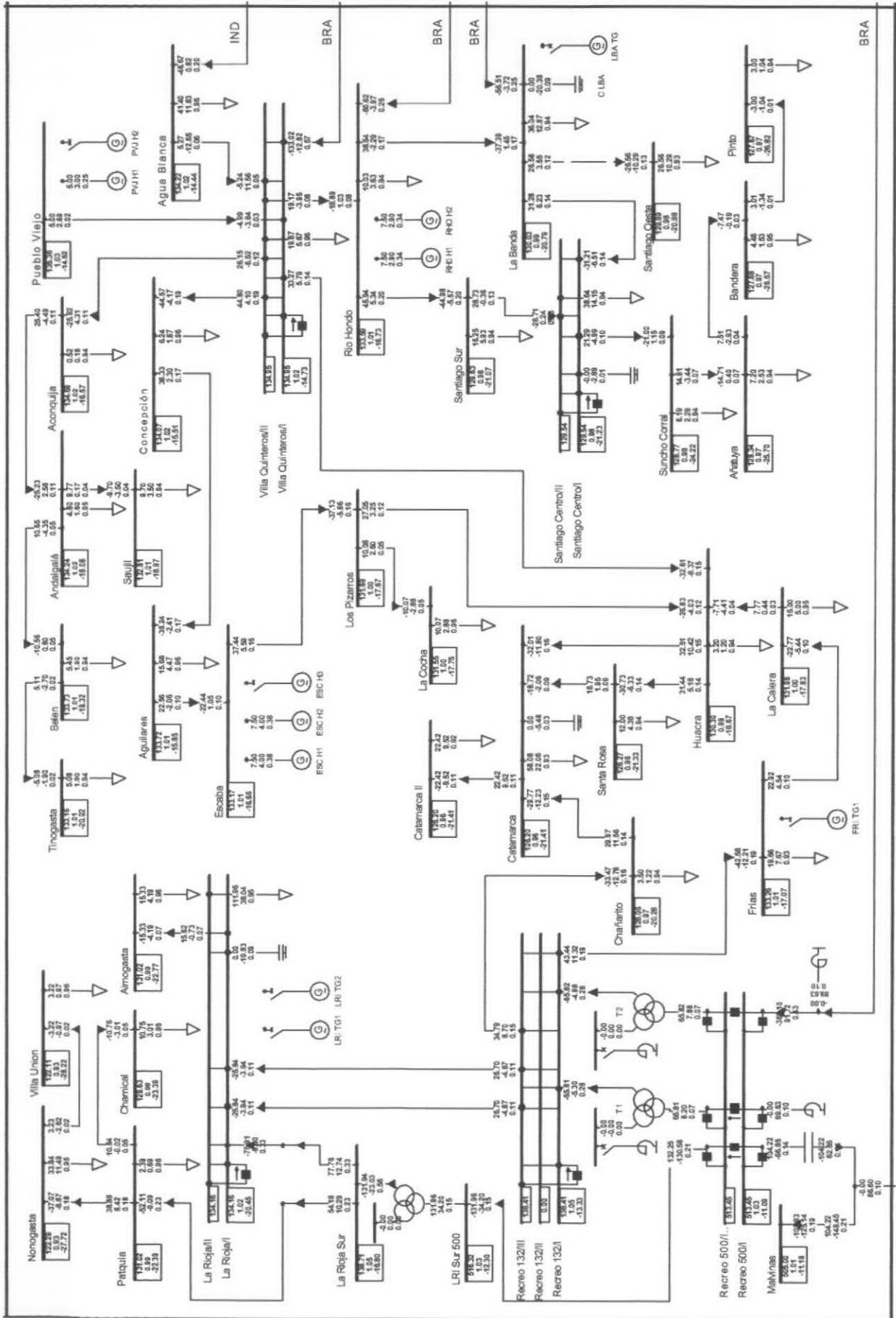
Last Flow Balanced			Branches			General Load		
Nodes								
Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Active Power [MW]	Active Power [MW]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Reactive Power [MVar]	Reactive Power [MVar]
Voltage, Magnitude [p.u.]	Voltage, Magnitude [p.u.]	Voltage, Magnitude [p.u.]	Current, Magnitude [kA]	Current, Magnitude [kA]	Current, Magnitude [kA]	Power Factor [-]	Power Factor [-]	Power Factor [-]
Angle [deg]	Angle [deg]	Angle [deg]						





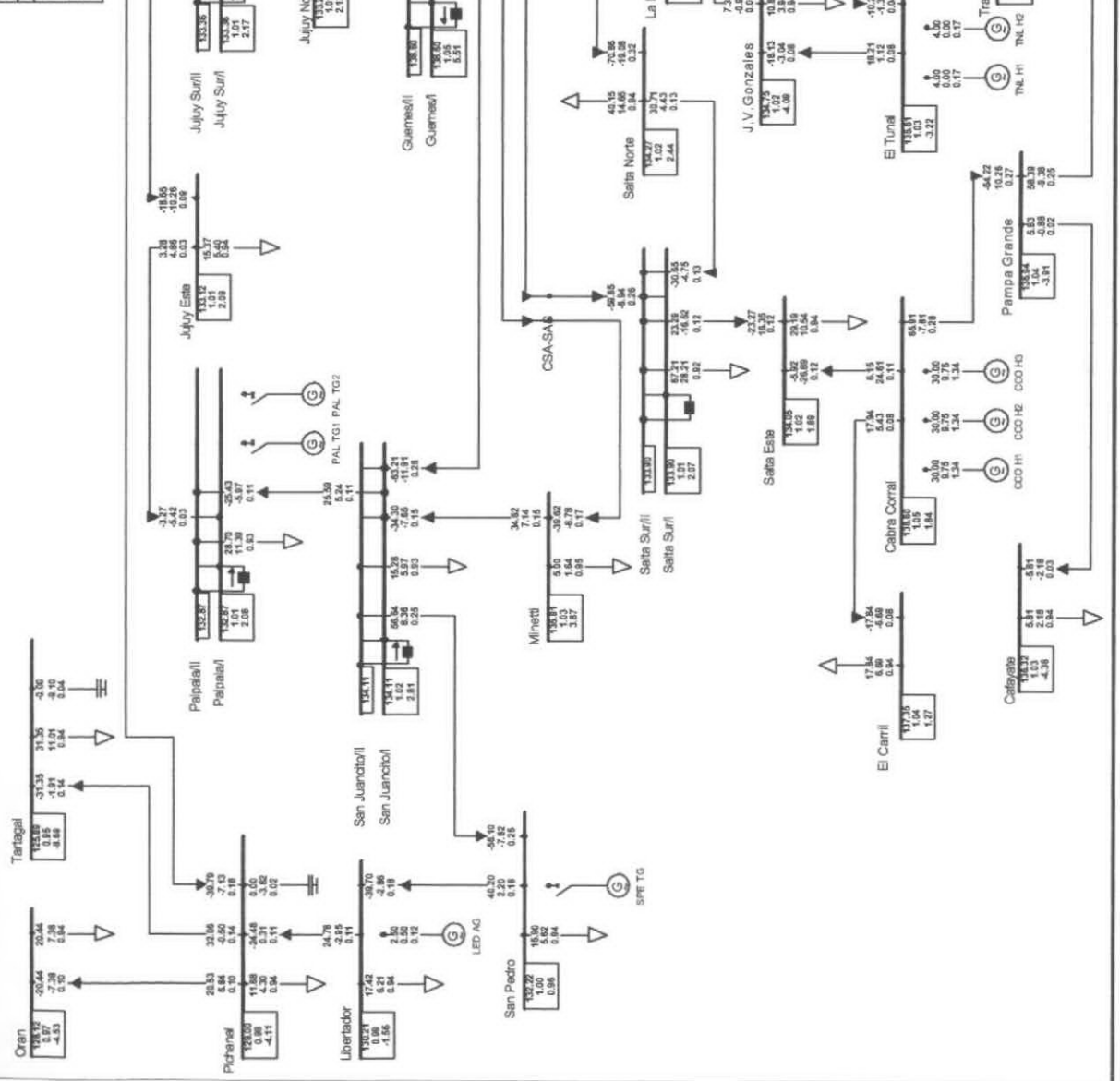
 Tucumán	Plan de Transporte - Tucumán. Pto de verano 2006/2010 CAS 132 kV Estática-Ayacucho F/S. DT 132 kV Bracho-V. Court. E/S.	Project: Graphic: Unifilar NOA Date: 16/2/2007 Annex: 6
	PowerFactory 12.0.123	

Pico de verano 2009/2010
CAS 132 kV C.Pozo-Avellaneda F/S
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S



Load Flow Balance

Nodes		Branches			General Load		
Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Current, Magnitude [kA]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Power Factor [-]
Voltage, Angle [deg]	Voltage, Angle [deg]						



BUR

TUN

TUN

TUN

TUN

TUN

TUN

TUN

TUN

TUN

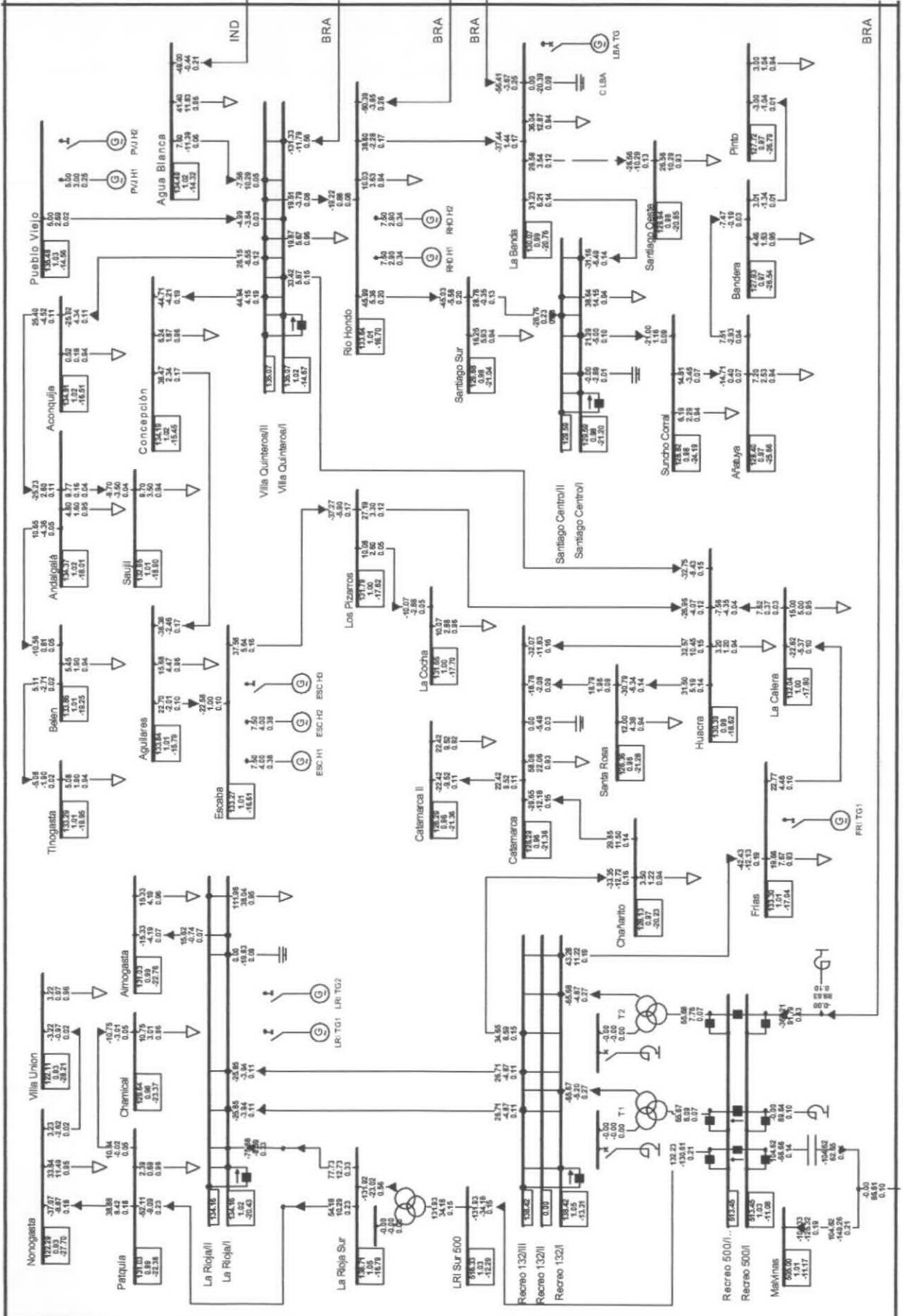
TUN

TUN

TUN

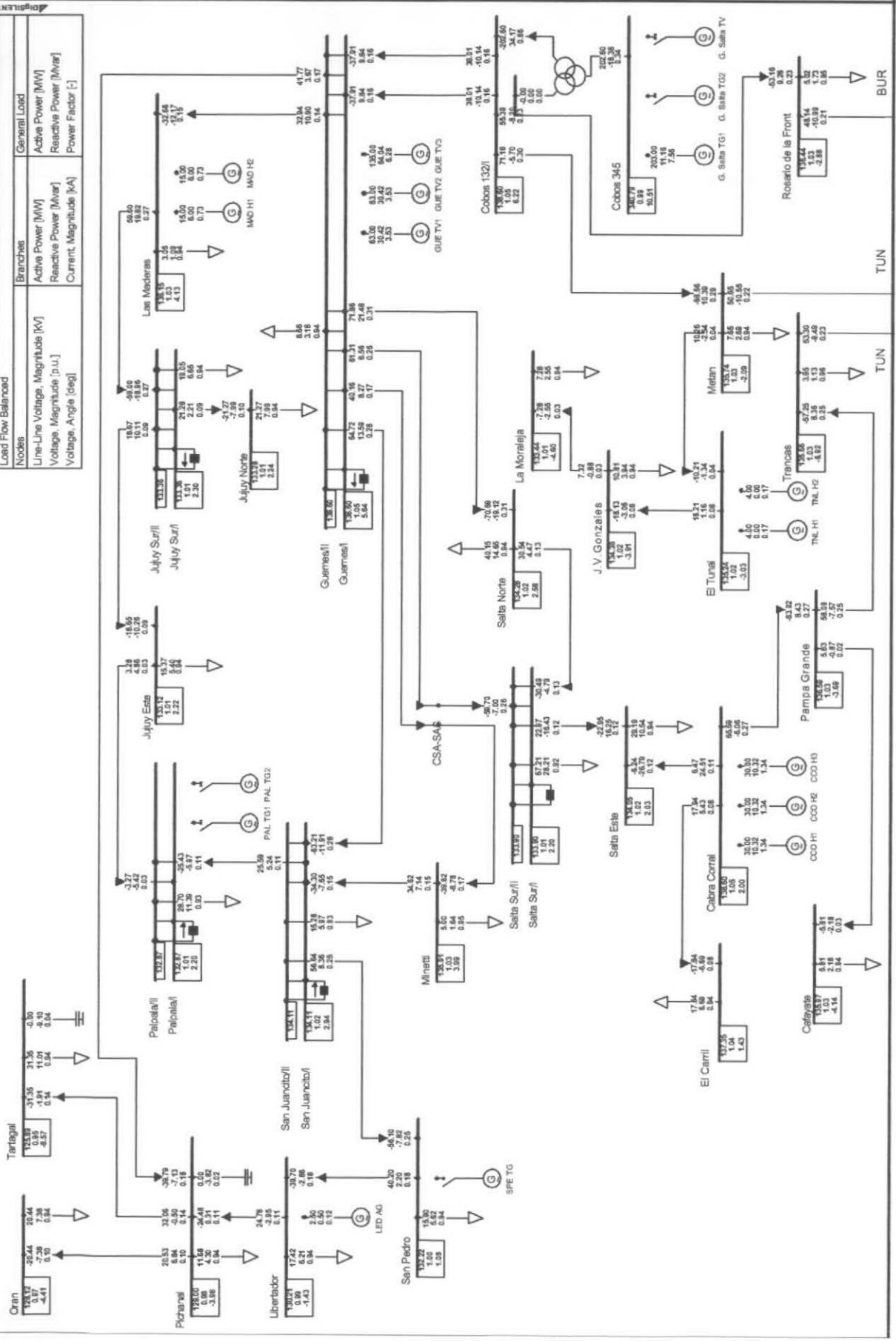
TUN

Pico de verano 2009/2010
CAS 132 kV Estática-Sarmiento F/S
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S



Load Flow Balance

Nodes			Branches			General Load		
Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Line-Line Voltage, Magnitude [p.u.]	Voltage, Angle [deg]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Current, Magnitude [kA]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Power Factor [-]



TUN

TUN

TUN

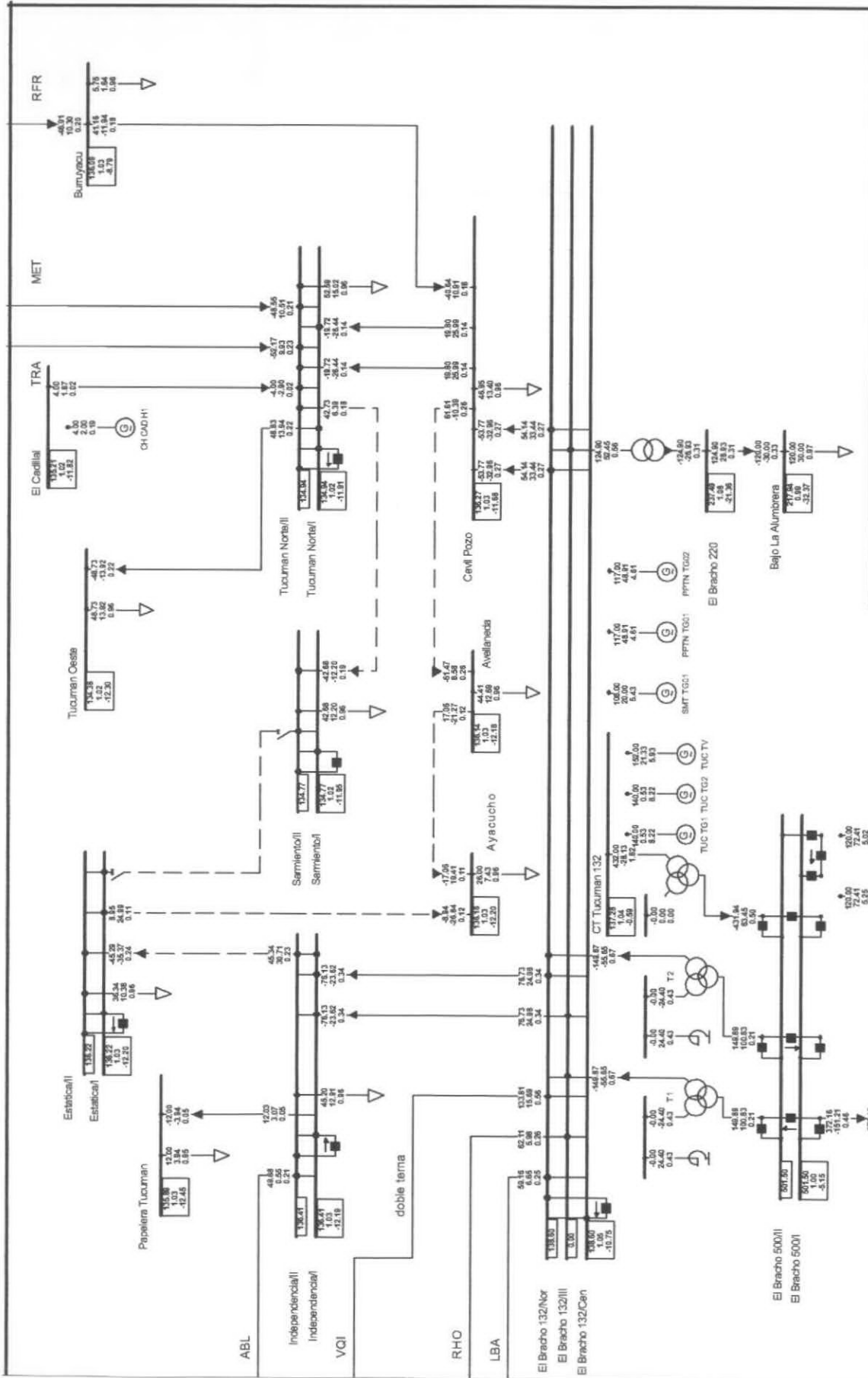
TUN

TUN

TUN

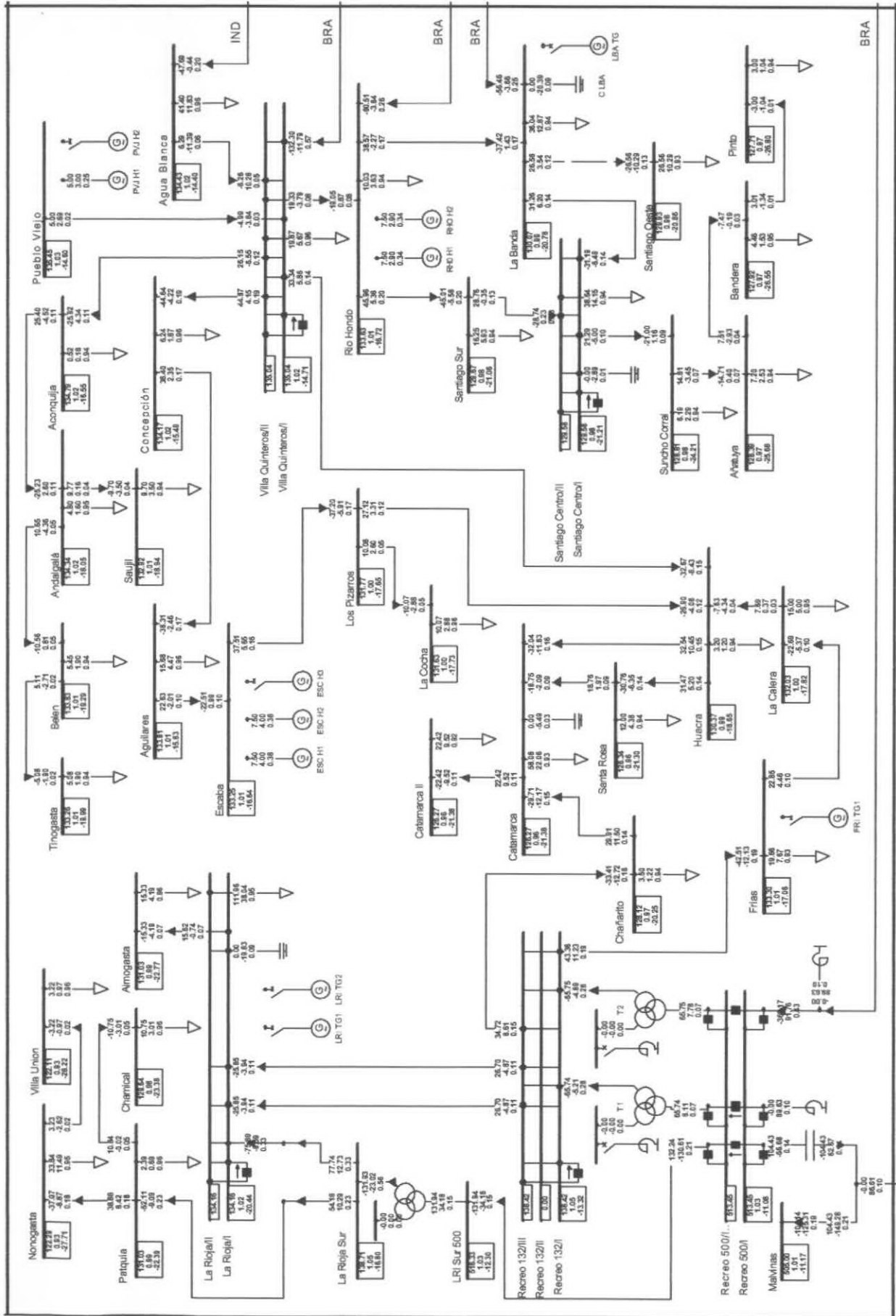
TUN

BUR

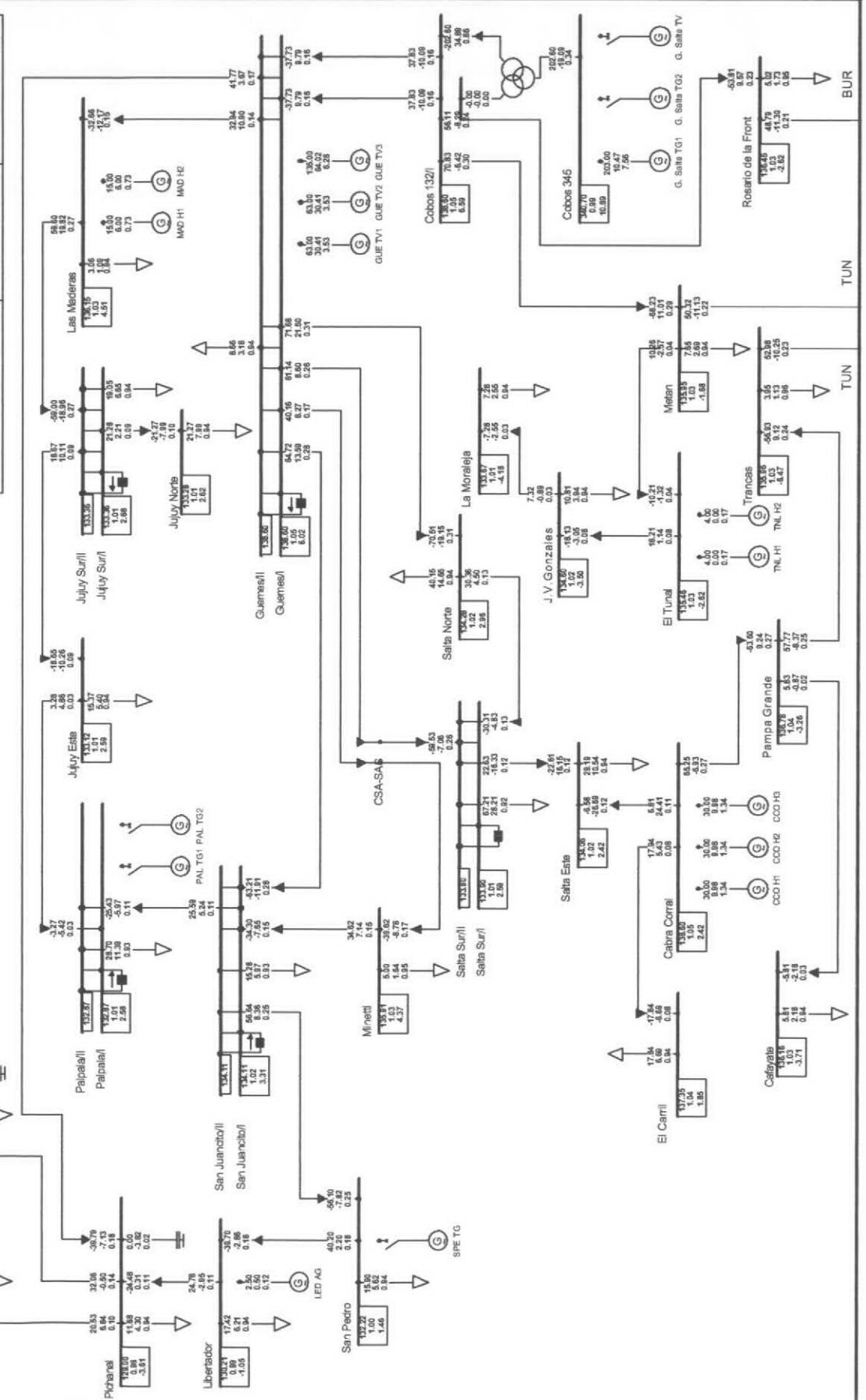


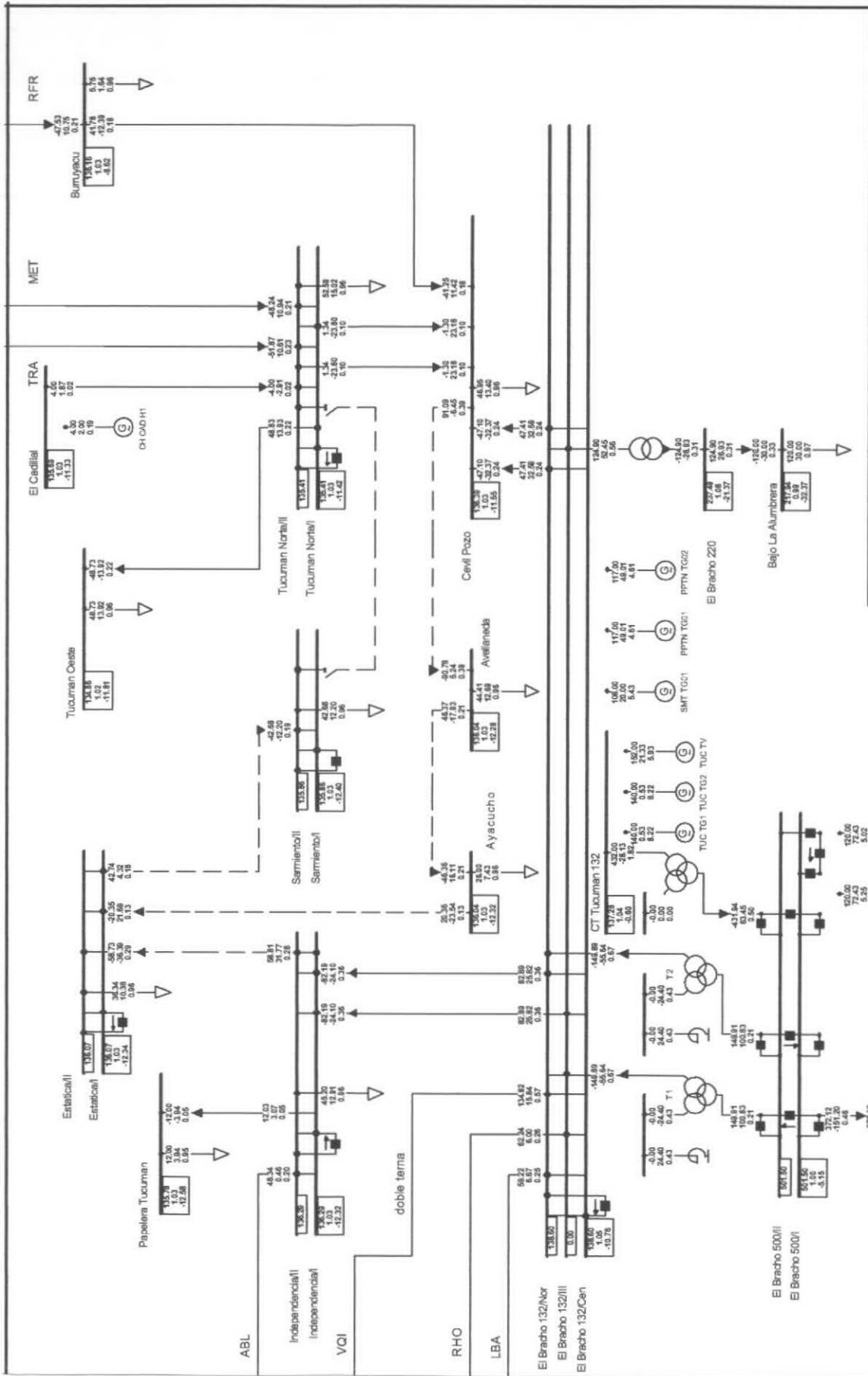
 Tucumán Energía S.A.	Proyecto: Plan de Transporte - Tucumán.
	Pico de verano 2009/2010
	CAS 132 kV Estática-Sarmiento F/S. DT 132 kV Bracho-V. Quint. E/S.
PowerFactory 12.0.123	Project: Graphic: Unifilar NOA Date: 16/2/2007 Annex: 8

Pico de verano 2009/2010
CAS 132 kV Tuc.Norte-Sarmiento F/S
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S



Load Flow Balanced		
Nodes	Branches	General Load
Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Active Power [MW]	Active Power [MW]
Voltage, Magnitude [p.u.]	Reactive Power [Mvar]	Reactive Power [Mvar]
Voltage, Angle [deg]	Current, Magnitude [kA]	Power Factor [-]





	Plan de Transmisión - Tucumán.	Project
	Proy de verano 2009/2010	Graphic: Unifilar NOA
	CAS 132 KV Tuc.Norte-Sarmiento FIS.	Date: 16/2007

Power Factory 12.0.123	Annex	9
------------------------	-------	---

Pico de verano 2009/2010
CAS 132 kV Avellaneda-Ayacucho F/S
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S

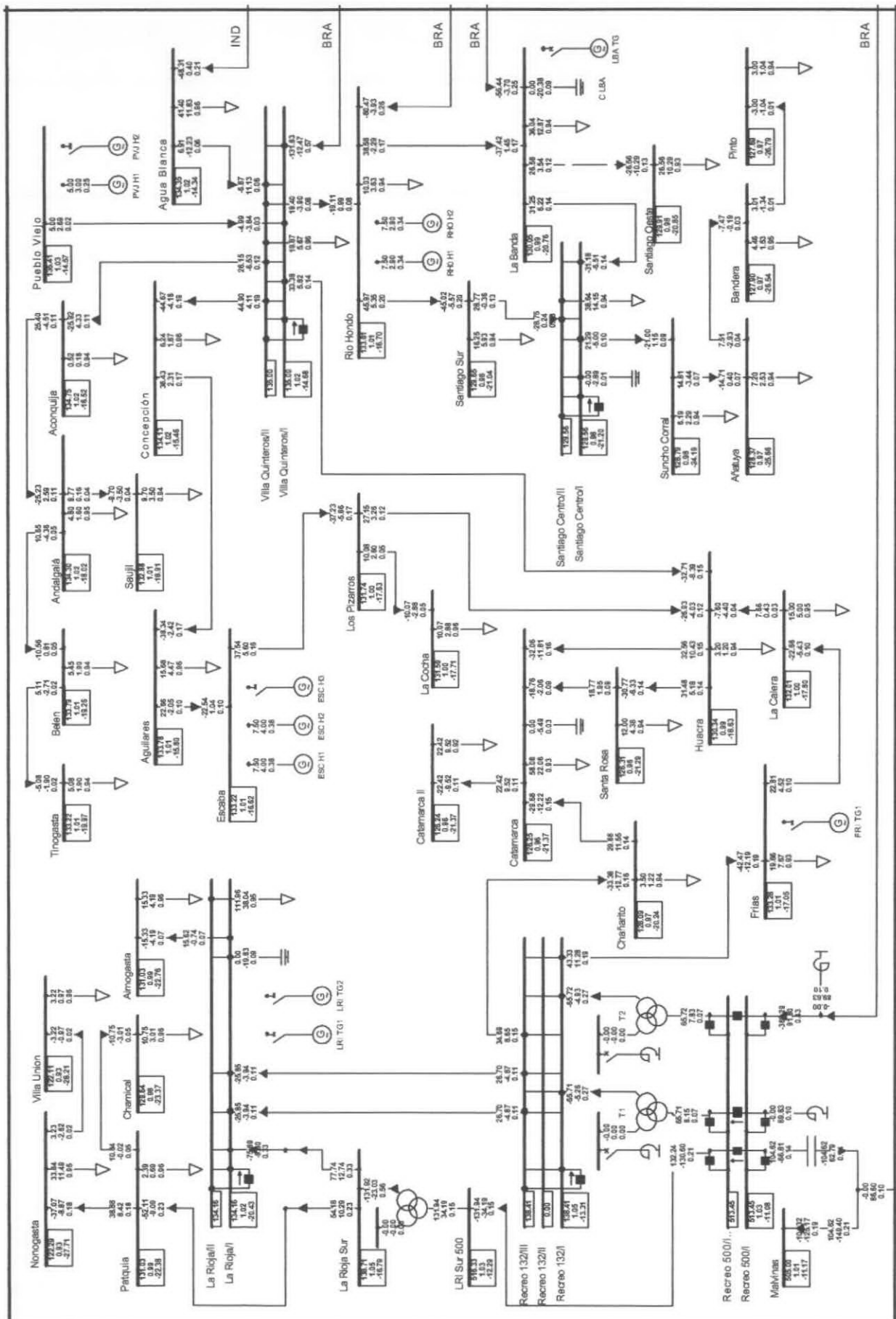
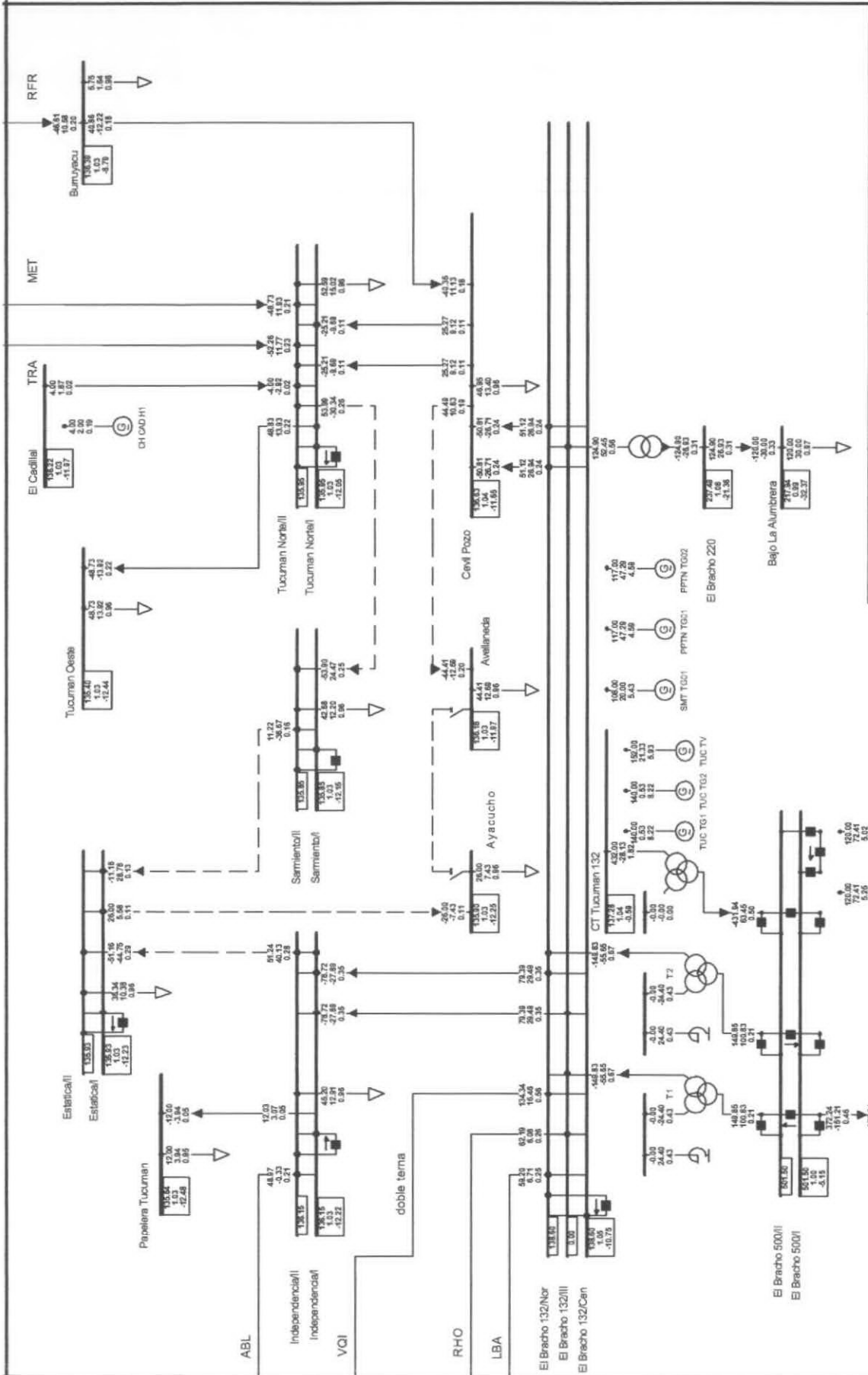


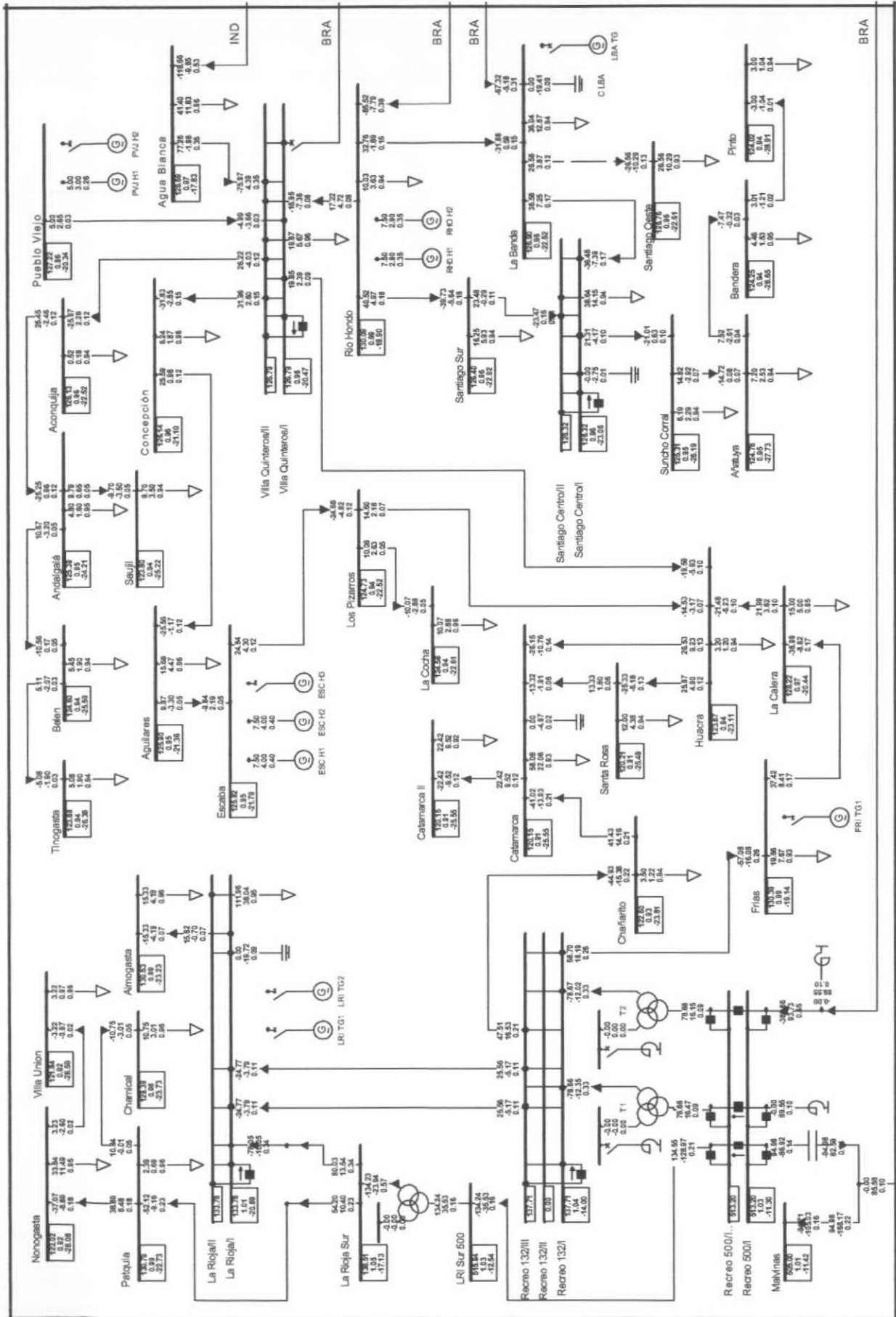
Diagram Labels and Data:

- Locations:** Pueblo Viejo, Agua Blanca, Villa Unión, Villa Quinteros II, Villa Quinteros I, Los Pizarreros, La Cocha, La Cañera, La Calera, La Rioja Sur, La Rioja, La Rioja I, La Rioja II, La Rioja III, La Rioja IV, La Rioja V, La Rioja VI, La Rioja VII, La Rioja VIII, La Rioja IX, La Rioja X, La Rioja XI, La Rioja XII, La Rioja XIII, La Rioja XIV, La Rioja XV, La Rioja XVI, La Rioja XVII, La Rioja XVIII, La Rioja XIX, La Rioja XX, La Rioja XXI, La Rioja XXII, La Rioja XXIII, La Rioja XXIV, La Rioja XXV, La Rioja XXVI, La Rioja XXVII, La Rioja XXVIII, La Rioja XXIX, La Rioja XXX, La Rioja XXXI, La Rioja XXXII, La Rioja XXXIII, La Rioja XXXIV, La Rioja XXXV, La Rioja XXXVI, La Rioja XXXVII, La Rioja XXXVIII, La Rioja XXXIX, La Rioja XL, La Rioja XLI, La Rioja XLII, La Rioja XLIII, La Rioja XLIV, La Rioja XLV, La Rioja XLVI, La Rioja XLVII, La Rioja XLVIII, La Rioja XLIX, La Rioja L, La Rioja LI, La Rioja LII, La Rioja LIII, La Rioja LIV, La Rioja LV, La Rioja LVI, La Rioja LVII, La Rioja LVIII, La Rioja LIX, La Rioja LX, La Rioja LXI, La Rioja LXII, La Rioja LXIII, La Rioja LXIV, La Rioja LXV, La Rioja LXVI, La Rioja LXVII, La Rioja LXVIII, La Rioja LXIX, La Rioja LXX, La Rioja LXXI, La Rioja LXXII, La Rioja LXXIII, La Rioja LXXIV, La Rioja LXXV, La Rioja LXXVI, La Rioja LXXVII, La Rioja LXXVIII, La Rioja LXXIX, La Rioja LXXX, La Rioja LXXXI, La Rioja LXXXII, La Rioja LXXXIII, La Rioja LXXXIV, La Rioja LXXXV, La Rioja LXXXVI, La Rioja LXXXVII, La Rioja LXXXVIII, La Rioja LXXXIX, La Rioja LXXXX, La Rioja LXXXXI, La Rioja LXXXXII, La Rioja LXXXXIII, La Rioja LXXXXIV, La Rioja LXXXXV, La Rioja LXXXXVI, La Rioja LXXXXVII, La Rioja LXXXXVIII, La Rioja LXXXXIX, La Rioja LXXXXX.
- Electrical Symbols:** ESC 111, ESC 112, ESC 110, ESC 113, ESC 114, ESC 115, ESC 116, ESC 117, ESC 118, ESC 119, ESC 120, ESC 121, ESC 122, ESC 123, ESC 124, ESC 125, ESC 126, ESC 127, ESC 128, ESC 129, ESC 130, ESC 131, ESC 132, ESC 133, ESC 134, ESC 135, ESC 136, ESC 137, ESC 138, ESC 139, ESC 140, ESC 141, ESC 142, ESC 143, ESC 144, ESC 145, ESC 146, ESC 147, ESC 148, ESC 149, ESC 150, ESC 151, ESC 152, ESC 153, ESC 154, ESC 155, ESC 156, ESC 157, ESC 158, ESC 159, ESC 160, ESC 161, ESC 162, ESC 163, ESC 164, ESC 165, ESC 166, ESC 167, ESC 168, ESC 169, ESC 170, ESC 171, ESC 172, ESC 173, ESC 174, ESC 175, ESC 176, ESC 177, ESC 178, ESC 179, ESC 180, ESC 181, ESC 182, ESC 183, ESC 184, ESC 185, ESC 186, ESC 187, ESC 188, ESC 189, ESC 190, ESC 191, ESC 192, ESC 193, ESC 194, ESC 195, ESC 196, ESC 197, ESC 198, ESC 199, ESC 200.
- Other Labels:** IND, BRA, LBA TG, C LBA, RLD H1, RLD H2, RLD H3, RLD H4, RLD H5, RLD H6, RLD H7, RLD H8, RLD H9, RLD H10, RLD H11, RLD H12, RLD H13, RLD H14, RLD H15, RLD H16, RLD H17, RLD H18, RLD H19, RLD H20, RLD H21, RLD H22, RLD H23, RLD H24, RLD H25, RLD H26, RLD H27, RLD H28, RLD H29, RLD H30, RLD H31, RLD H32, RLD H33, RLD H34, RLD H35, RLD H36, RLD H37, RLD H38, RLD H39, RLD H40, RLD H41, RLD H42, RLD H43, RLD H44, RLD H45, RLD H46, RLD H47, RLD H48, RLD H49, RLD H50, RLD H51, RLD H52, RLD H53, RLD H54, RLD H55, RLD H56, RLD H57, RLD H58, RLD H59, RLD H60, RLD H61, RLD H62, RLD H63, RLD H64, RLD H65, RLD H66, RLD H67, RLD H68, RLD H69, RLD H70, RLD H71, RLD H72, RLD H73, RLD H74, RLD H75, RLD H76, RLD H77, RLD H78, RLD H79, RLD H80, RLD H81, RLD H82, RLD H83, RLD H84, RLD H85, RLD H86, RLD H87, RLD H88, RLD H89, RLD H90, RLD H91, RLD H92, RLD H93, RLD H94, RLD H95, RLD H96, RLD H97, RLD H98, RLD H99, RLD H100.

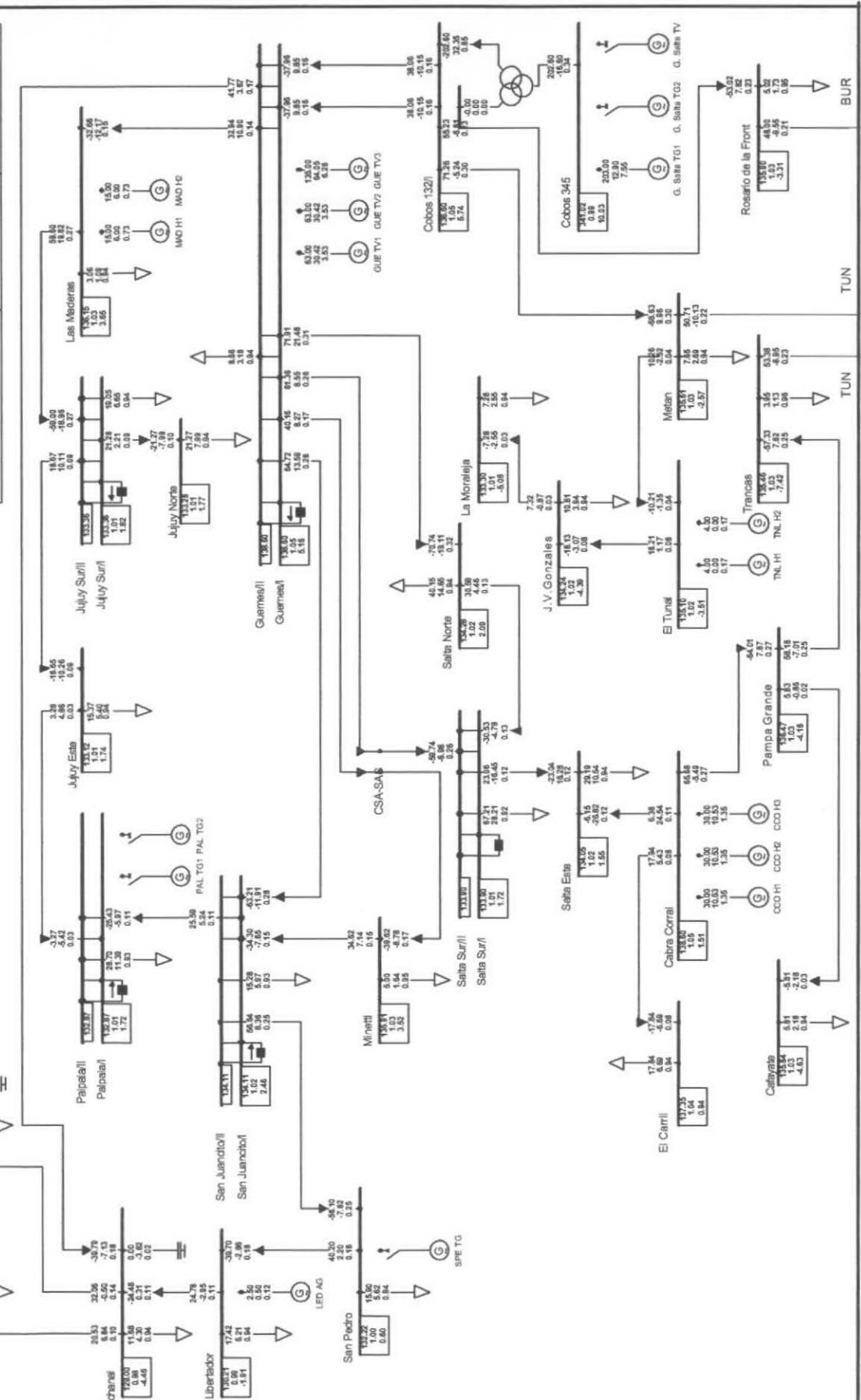


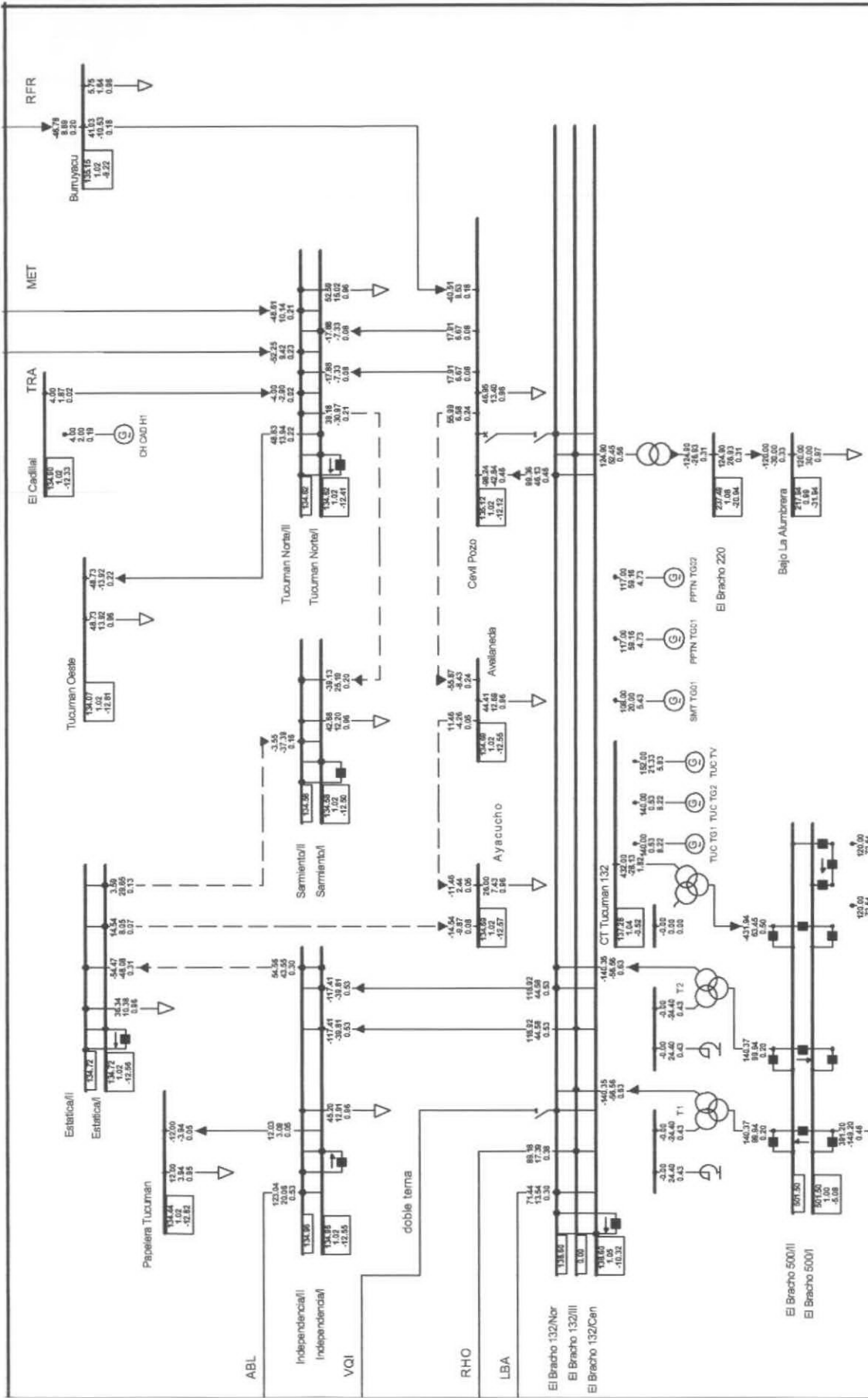
	Plan de Transporte - Tucumán. Poco de verano 2009/2010 CAS 132 KV Avellaneda-Ayacucho FS. DT 132 KV Bracho-V. Quil. E/S.	Project: Graphic: Utilitar NOA Date: 18/2007 Arnece: 10
	PowerFactory 12.0.123	

Pico de verano 2009/2010
LAT 132 kV Bracho-C.Pozo F/S 1T
DT 132 kV Bracho-V.Quint. F/S



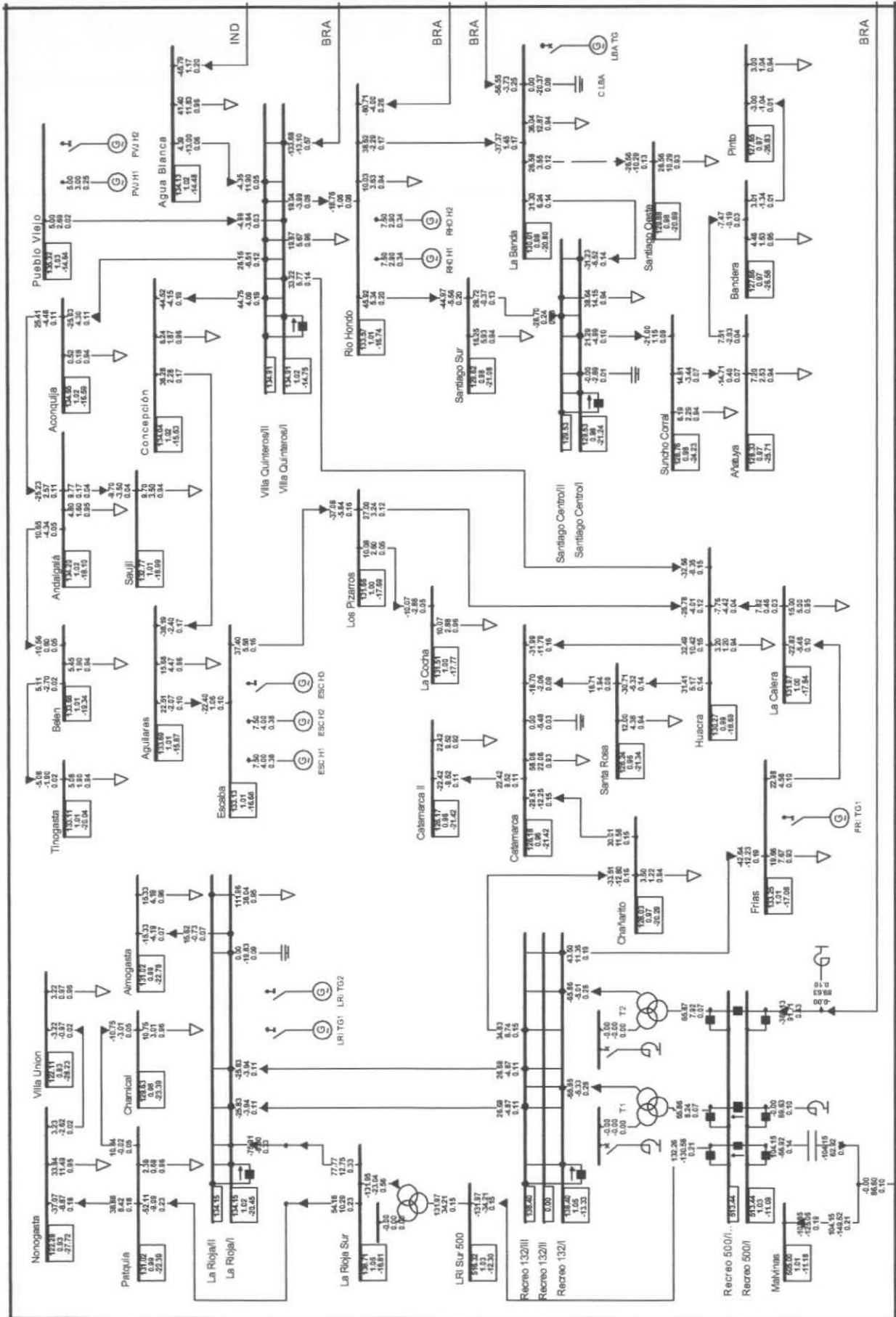
Load Flow Balanced			Branches			General Load		
Notes								
Line-Line Voltage, Magnitude (kV)			Active Power (MW)			Active Power (MW)		
Voltage, Magnitude (p.u.)			Reactive Power (MVar)			Reactive Power (MVar)		
Voltage, Angle (deg)			Current, Magnitude (kA)			Power Factor (-)		

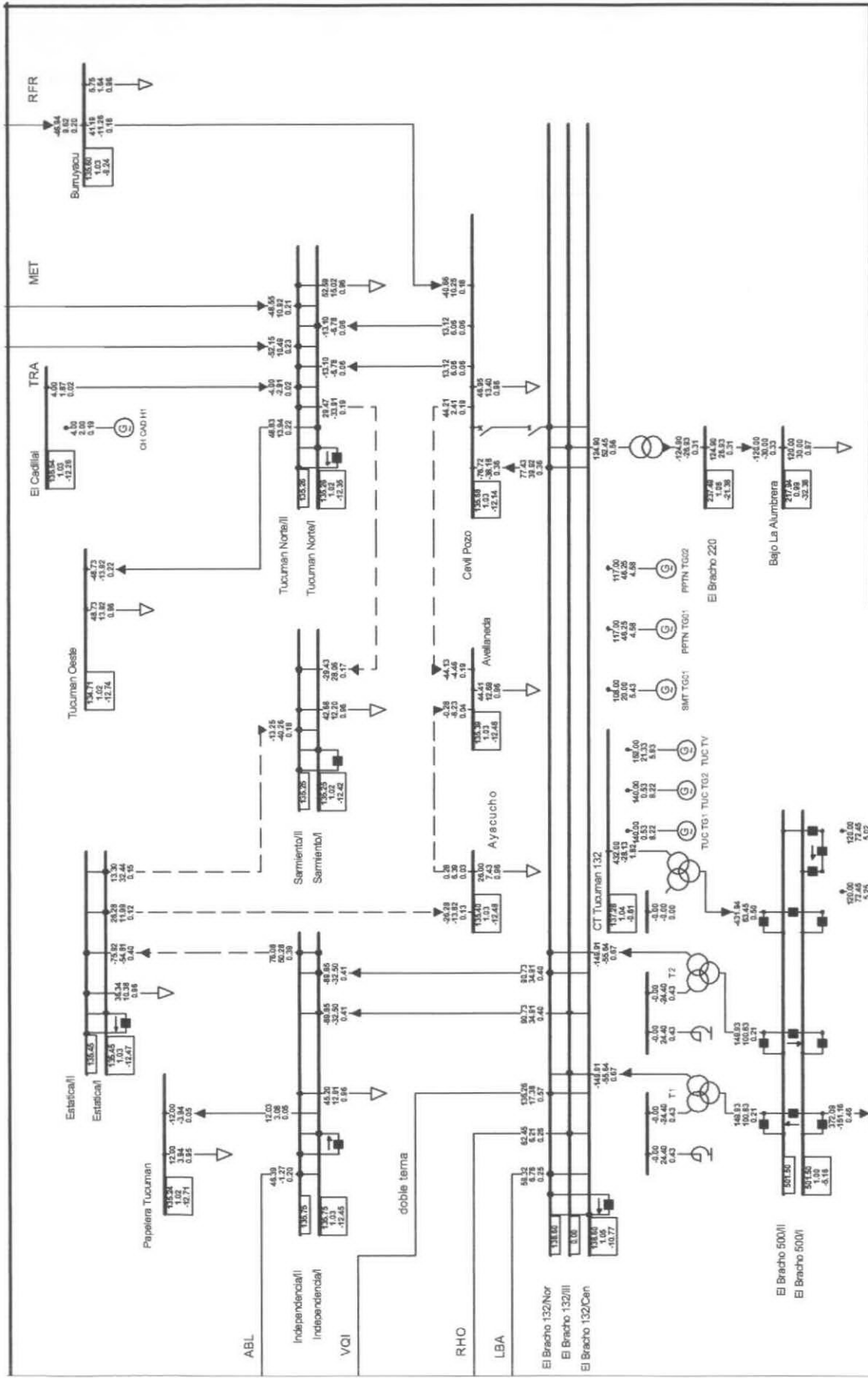




 Universidad Tecnológica Nacional		PowerFactory 12.0.123	
Project: Plan de Transporte - Tucumén.		Graphic: Unifilar NOA	
Pico de verano 2009/2010		Date: 16/2007	
LAT 132 kV Bracho-C. Pozo FS 1T.		DT 132 kV Bracho-V. Ount. FS.	
A:mes 11		A:mes 11	

Pico de verano 2009/2010
LAT 132 kV Bracho-C.Pozo F/S 1T
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S

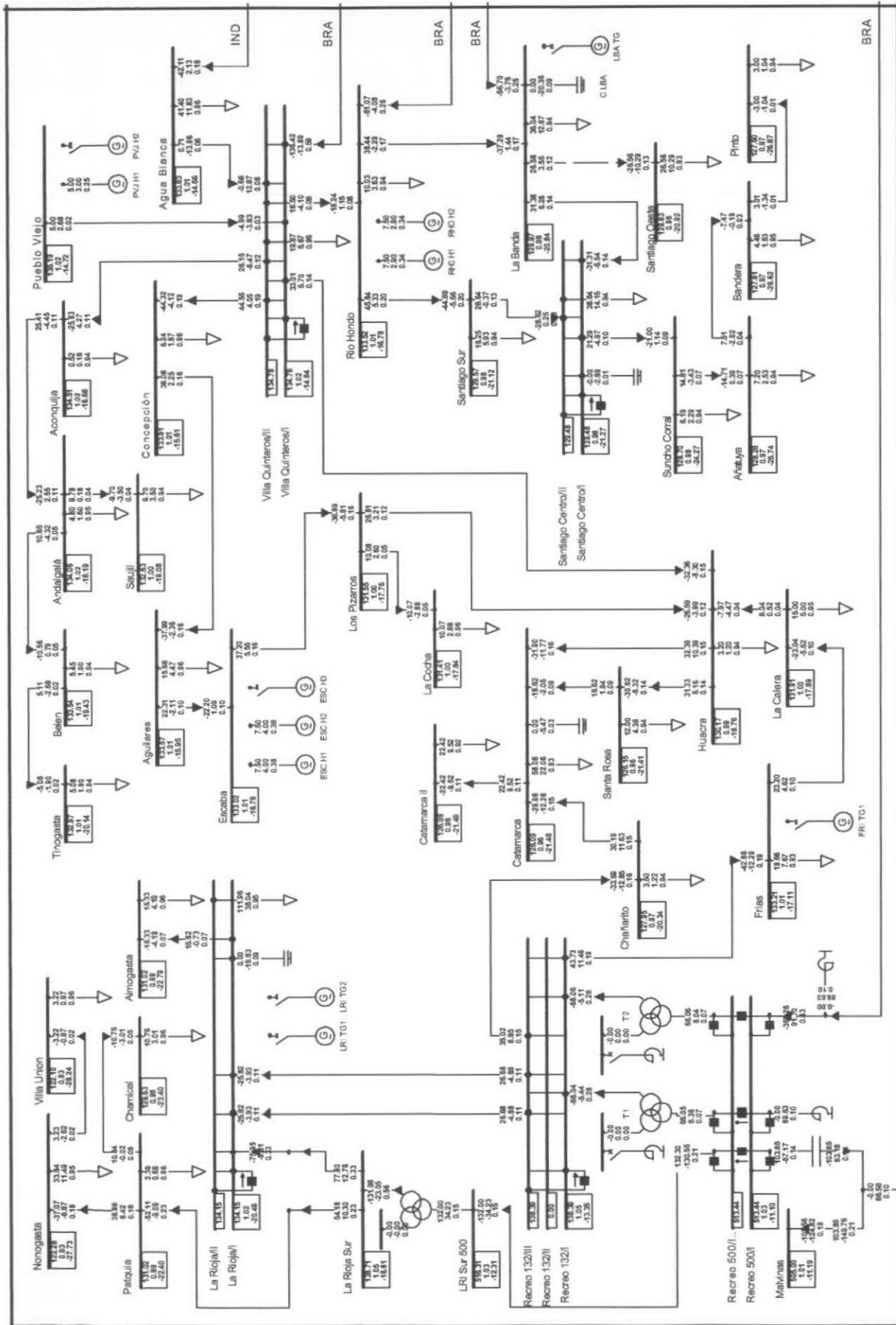




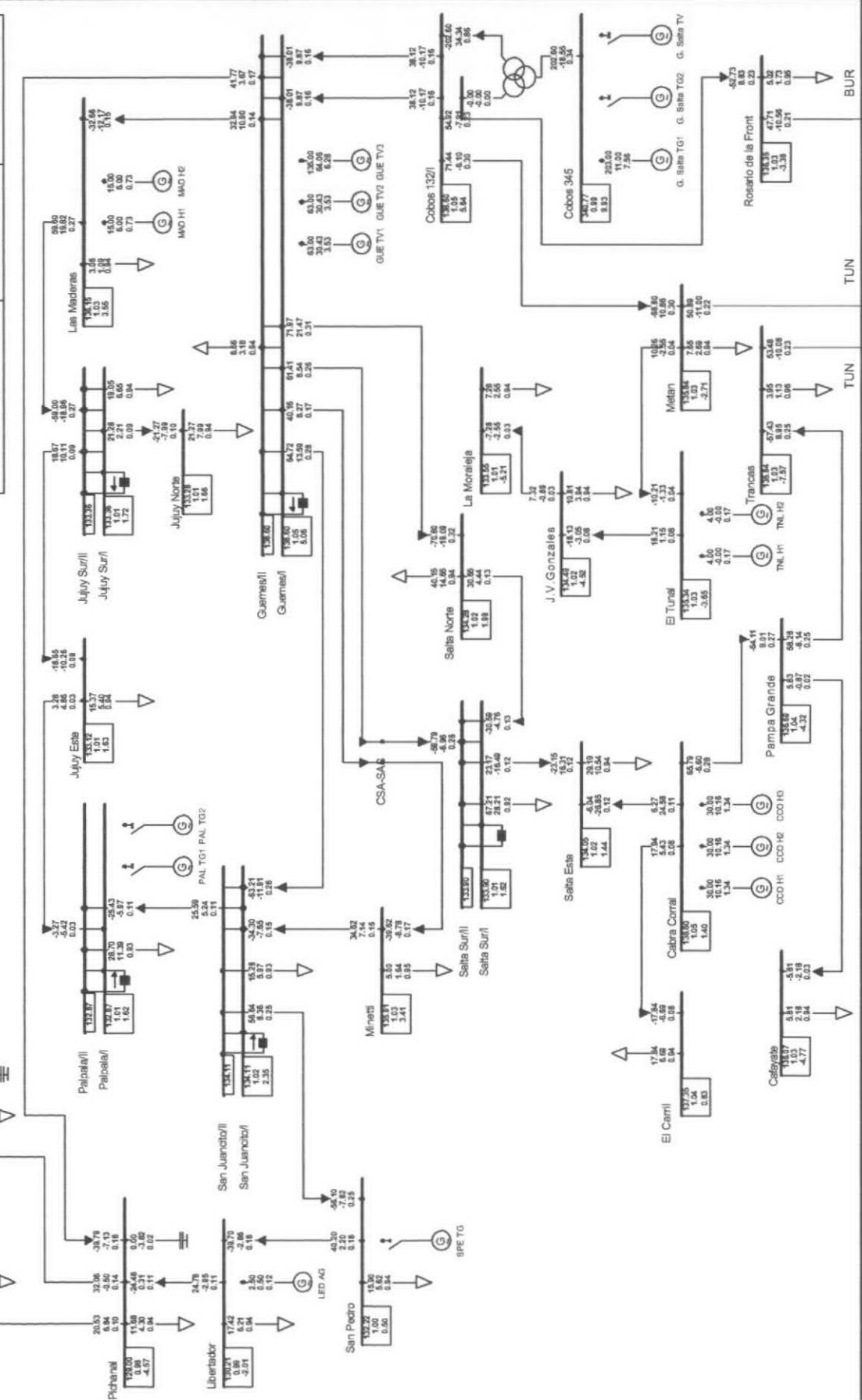
	Project	Plan de Transporte - Tuumán.
	Graphic	Pico de verano 2009/2010
	Date	18/02/07
LAT: 132 KV Bracho-C-Pozo FIS IT. DT: 132 KV Bracho-Yofurt. E/S.		Annc. 12

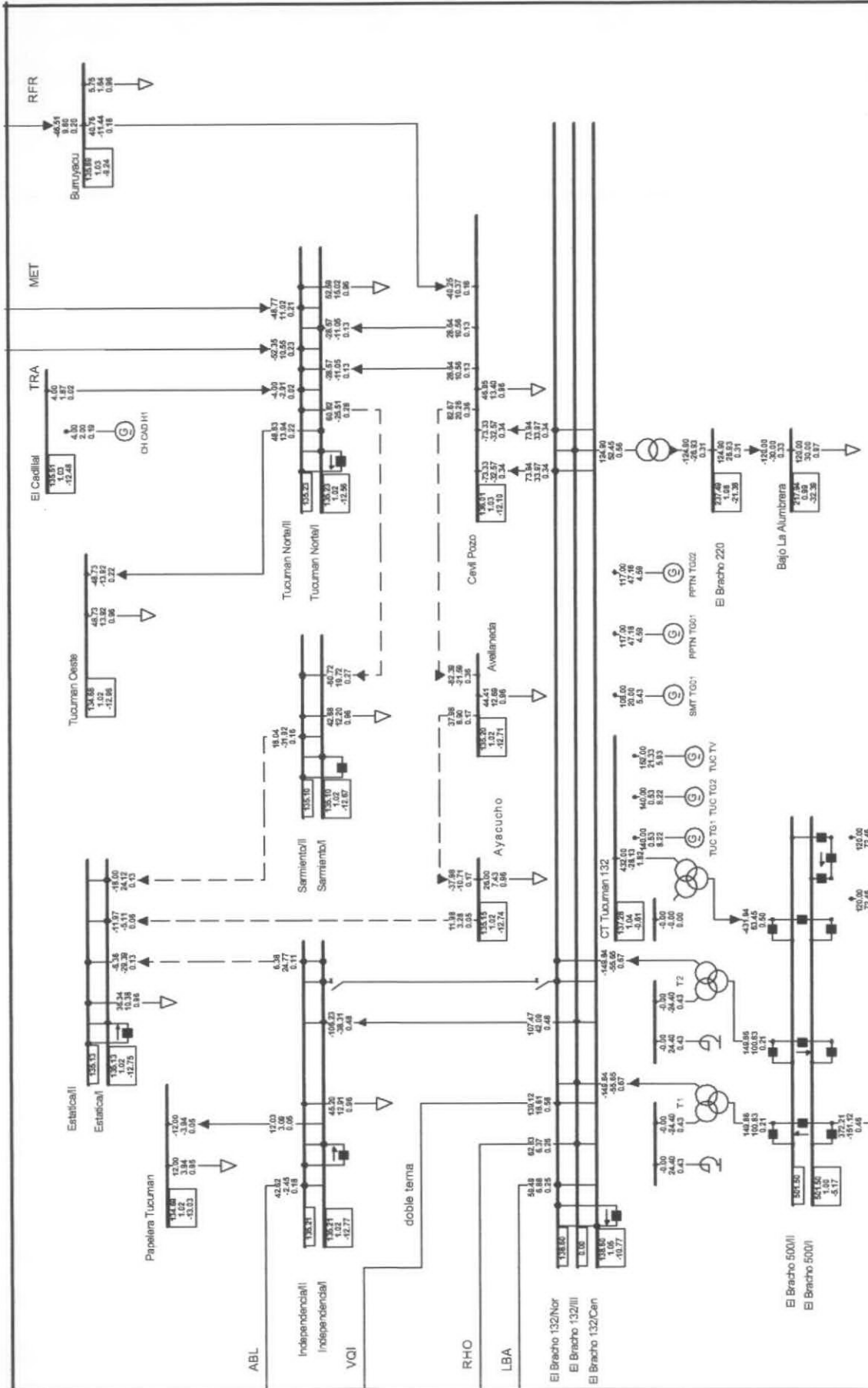
PowerFactory 12.0.123

Pico de verano 2009/2010
LAT 132 kV Bracho-Indep. F/S 1T
DT 132 kV Bracho-V.Quint. E/S



Load Flow Balanced		Nodes		Branches		General Load		
Line-Voltage [kV]	Voltage, Magnitude [p.u.]	Voltage, Angle [deg]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Current, Magnitude [kA]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Power Factor [-]

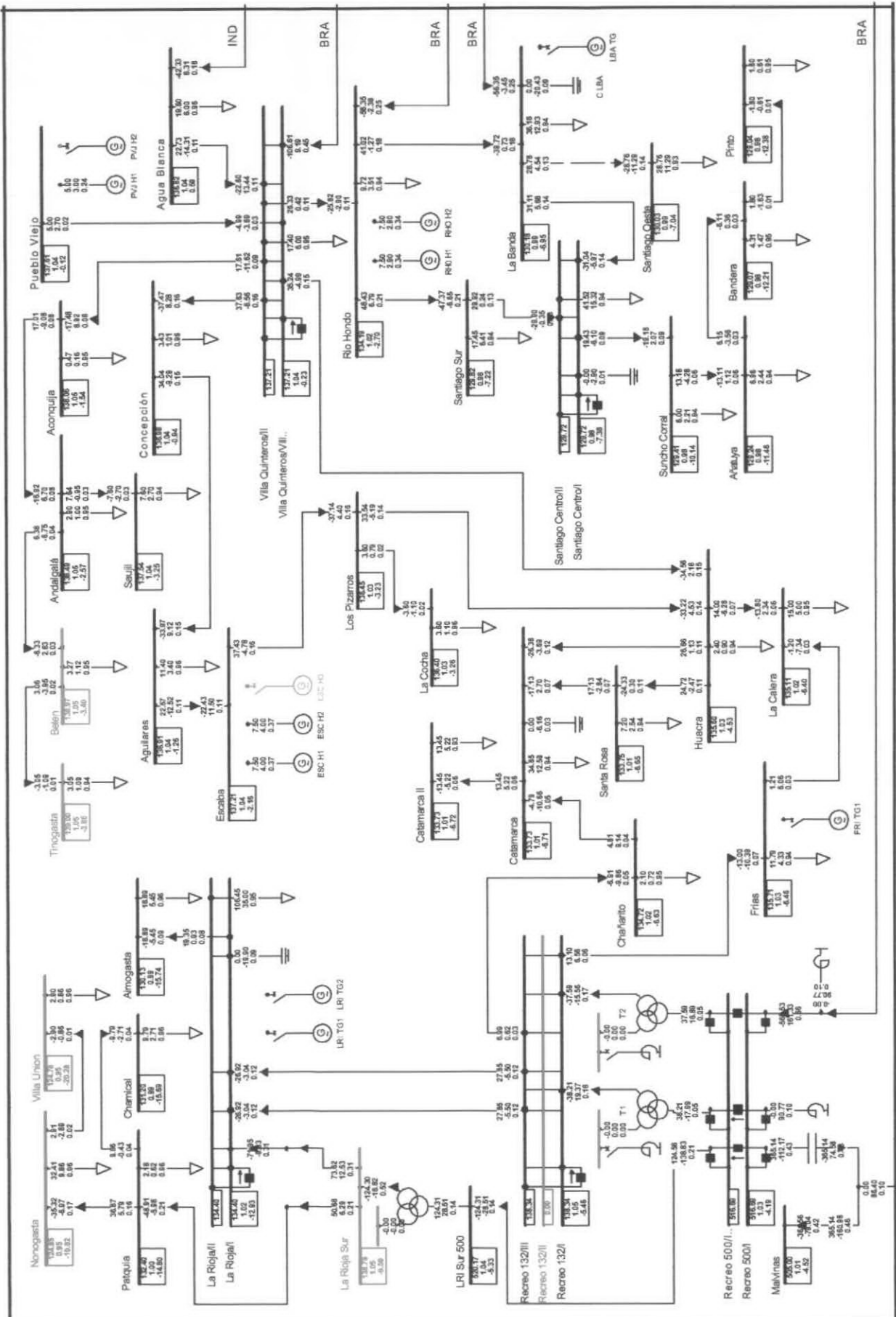




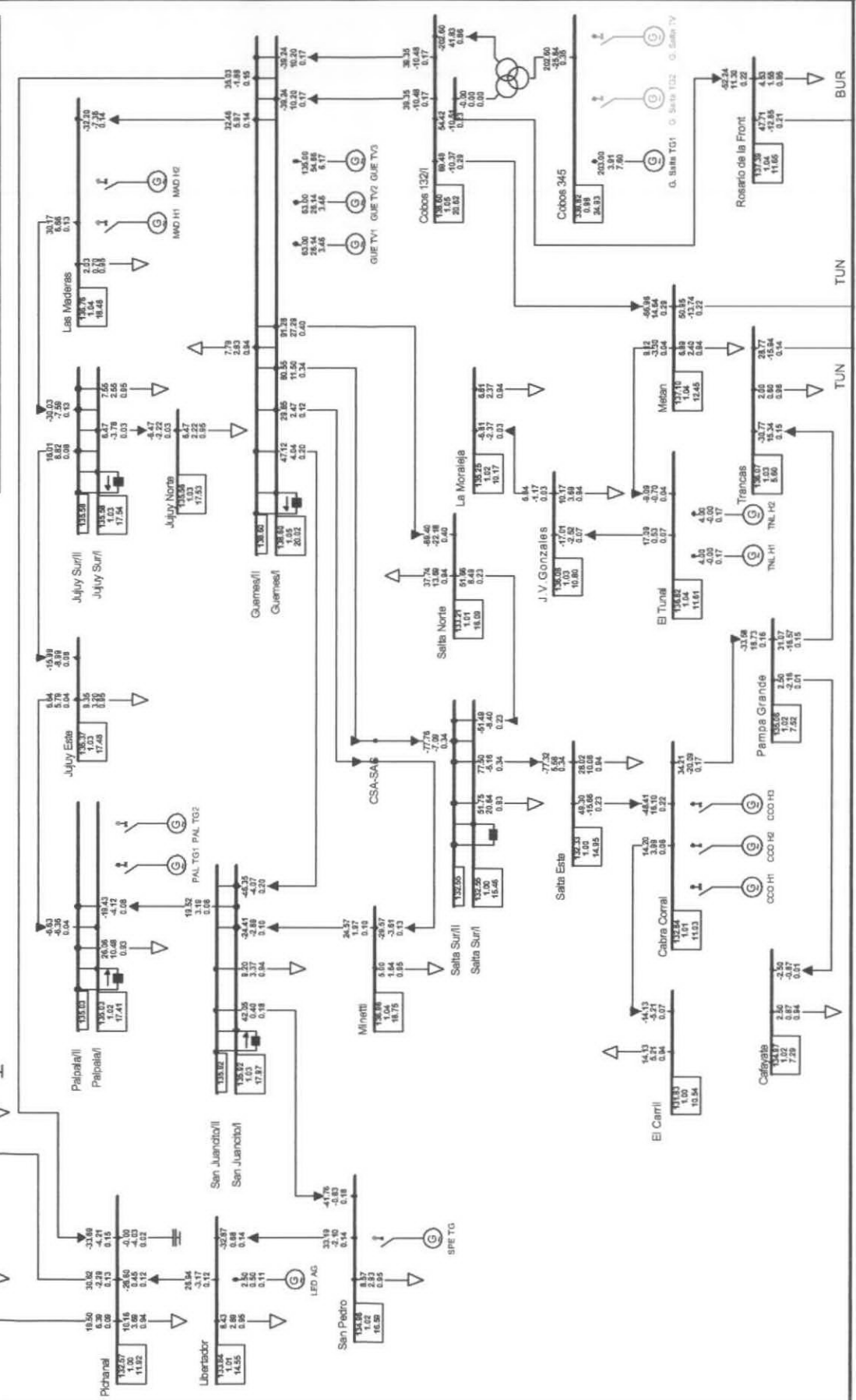
	Project	Plan de Transporte - Tucuman.
	Graphic	Pico de verano 2009/2010
PowerFactory 12.0.123	Date	16/2007
	Annex	13

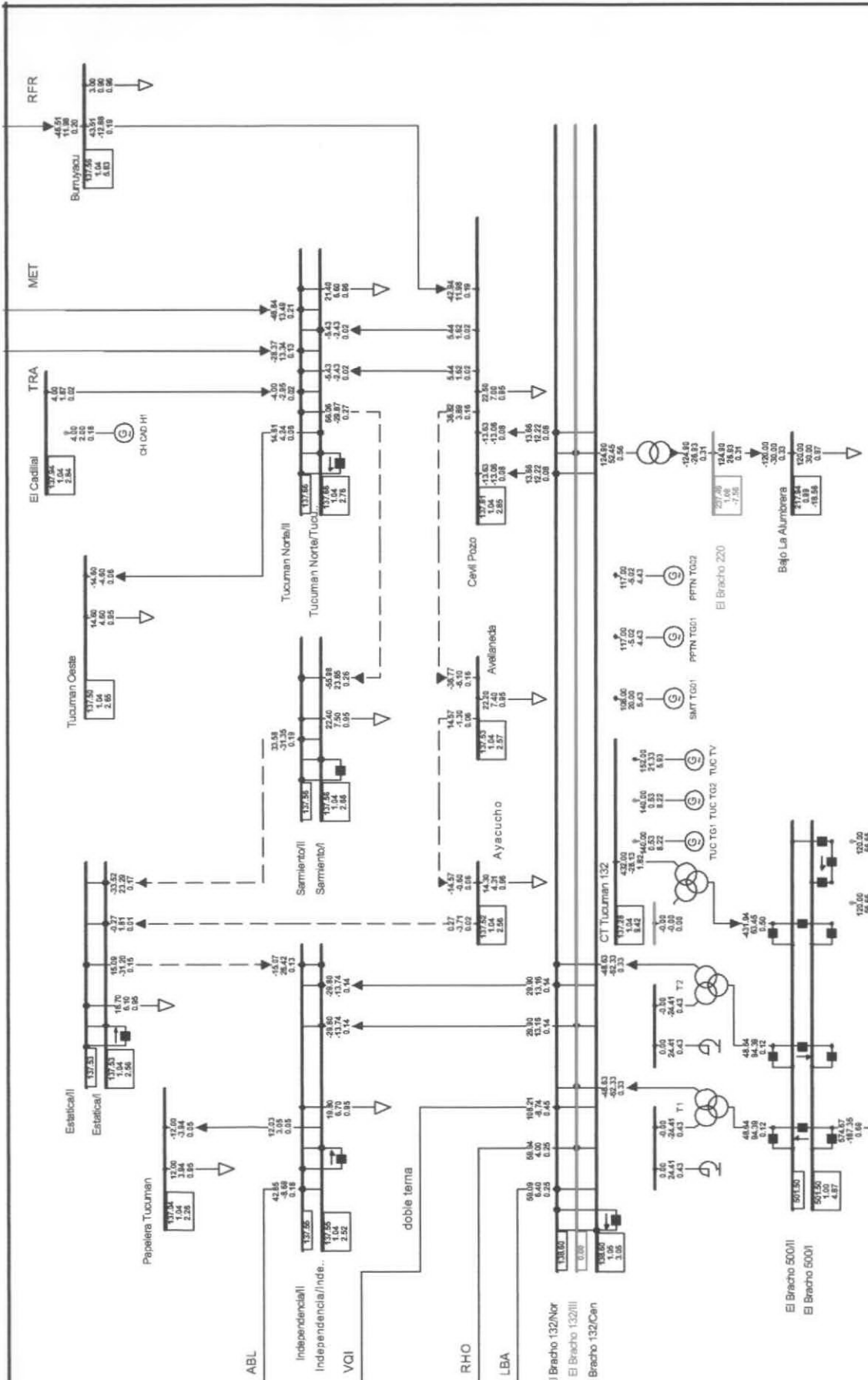
LAT 132 KV Bracho-Indep. FS IT.
 DT 132 KV Bracho-V Quint. E.S.

Valle de verano 2009/2010



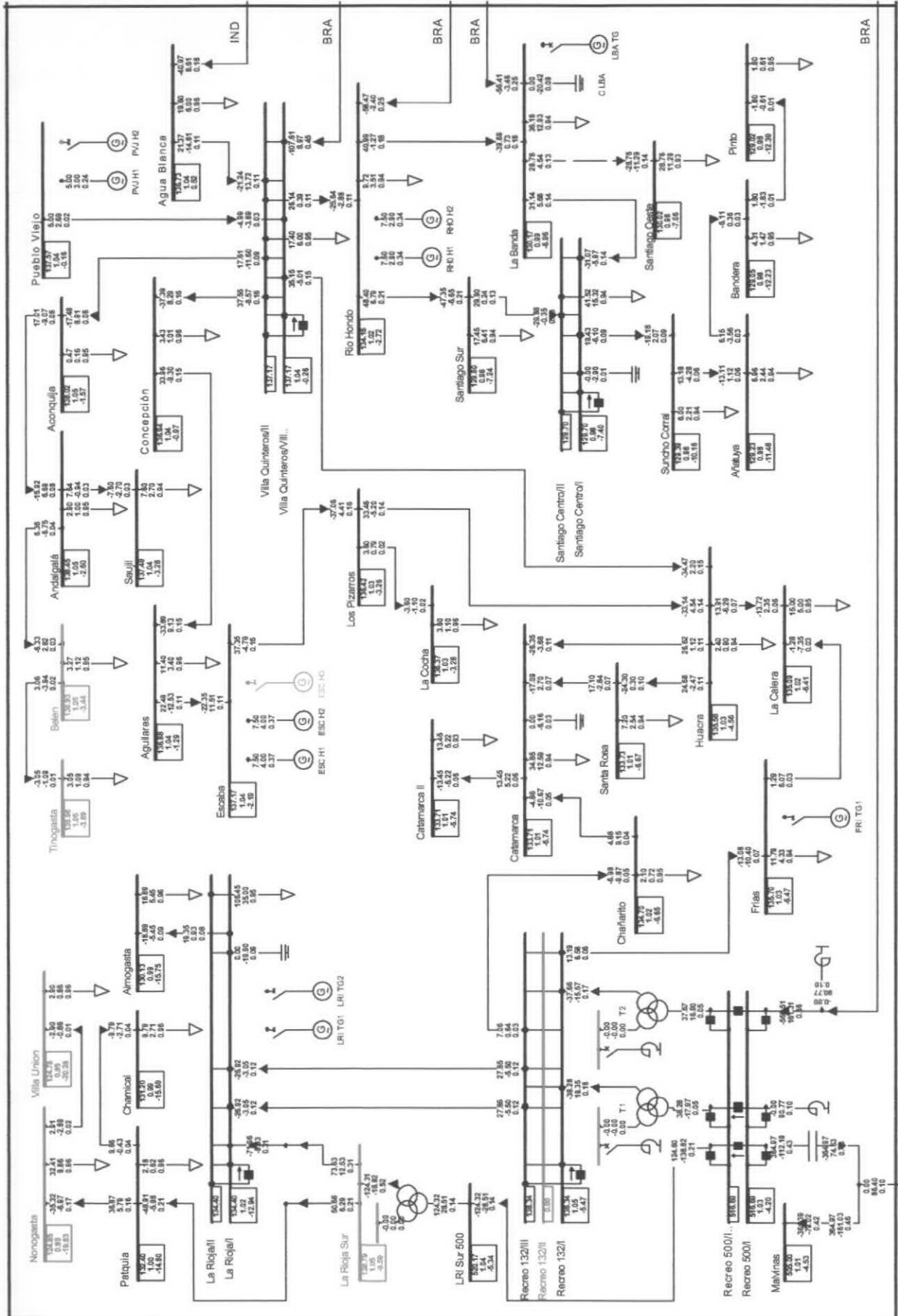
Load Flow Balanced		Branches		General Load	
Nodes					
Line-Line Voltage, Magnitude [KV]	Active Power [MW]	Active Power [MW]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Reactive Power [MVar]
Voltage, Magnitude [p.u.]	Reactive Power [MVar]	Current, Magnitude [KA]	Power Factor [-]		
Voltage, Angle [deg]					



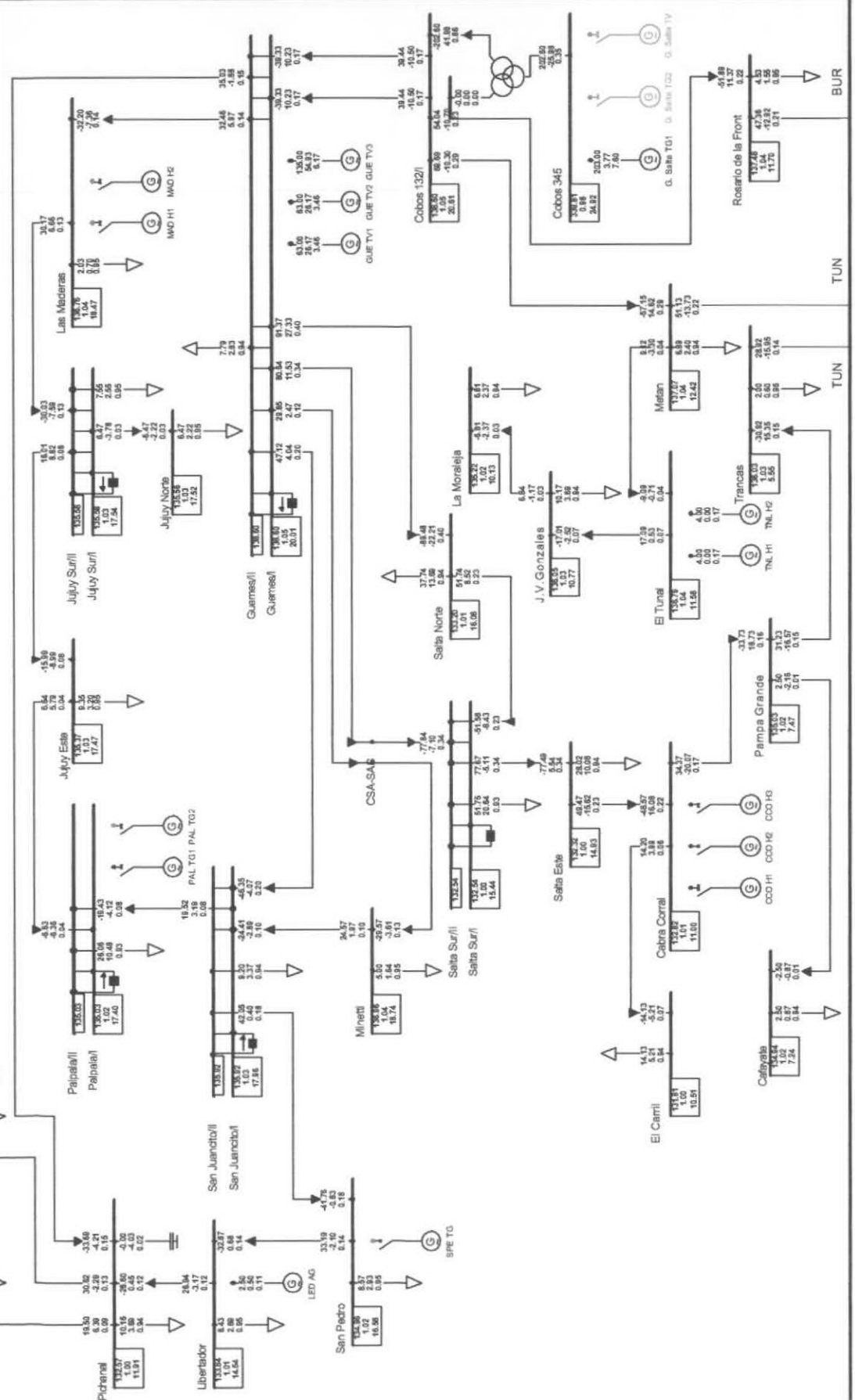


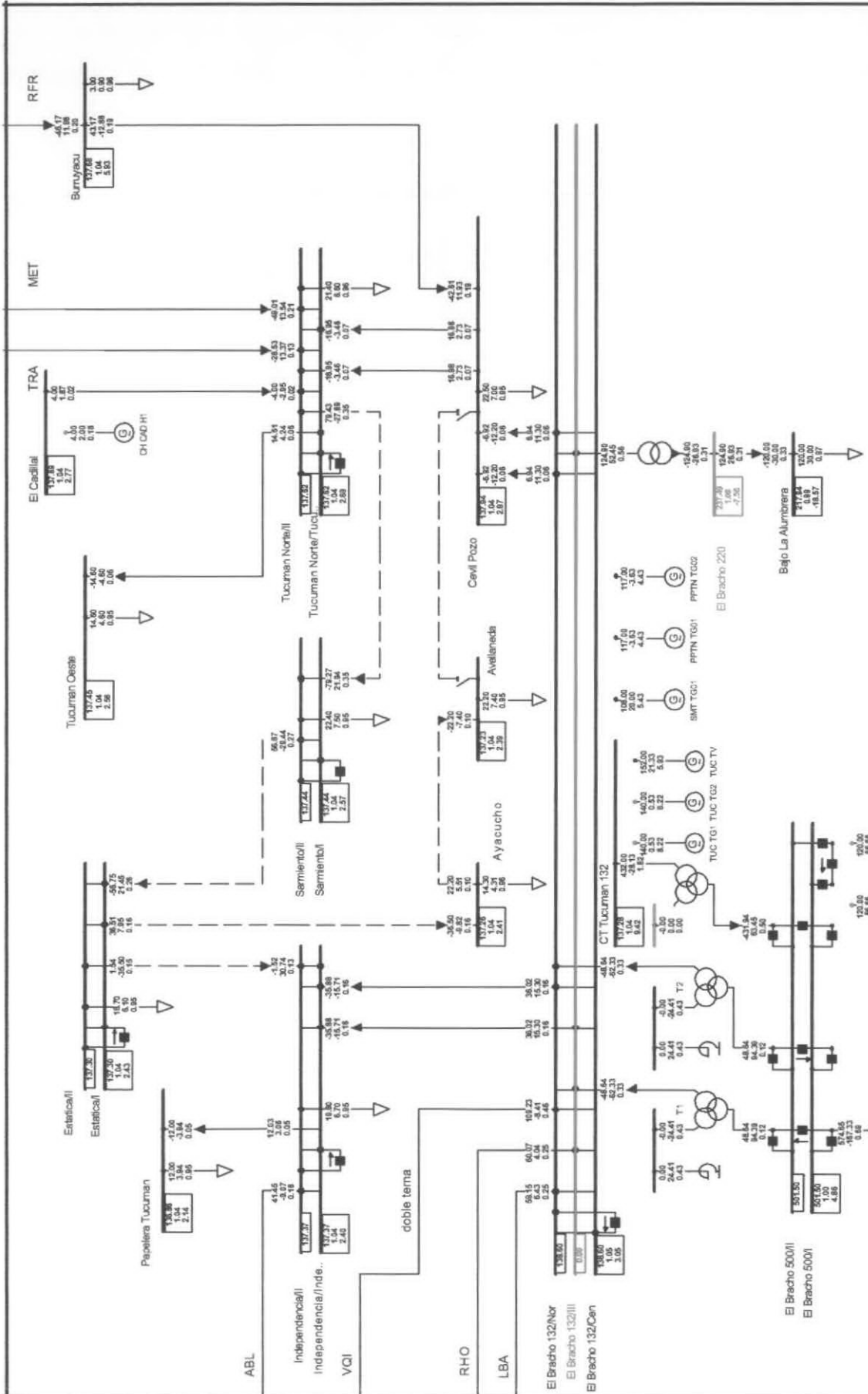
 Tucumán Provincial Government	Plan de Transporte Tucumán Valle de verano 2009/2010	
	Project	Graphic: Unifilar NOA
	Date: 2/7/2007	Armat: 14
PowerFactory 12.0.123		

Valle de verano 2009/2010
CAS 132 kV C.Pozo - Avellaneda F/S



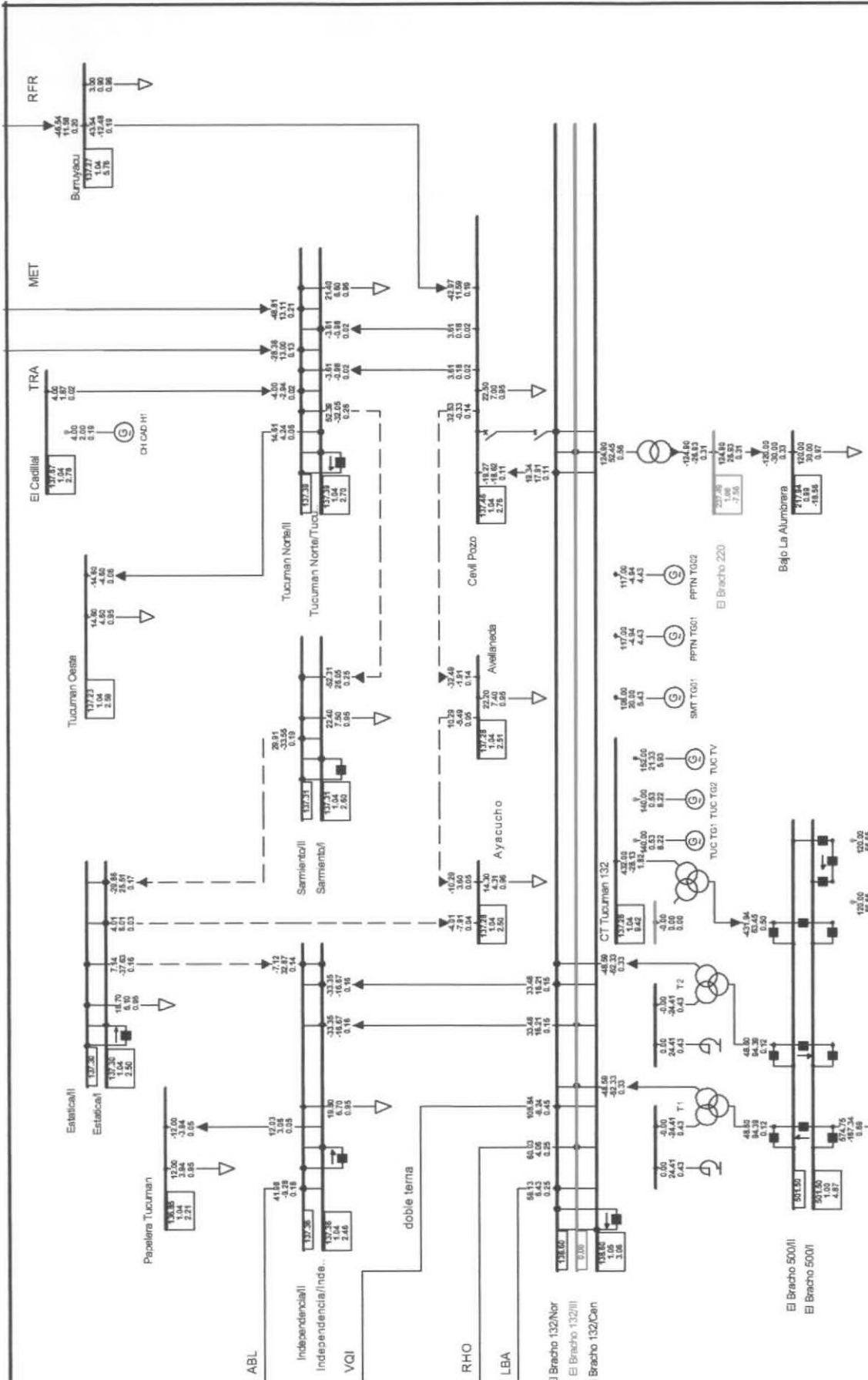
Load Flow Balanced			General Load		
Nodes			Branches		
Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Power Factor [-]
Voltage, Magnitude [p.u.]	Current, Magnitude [kA]	Power Factor [-]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Power Factor [-]





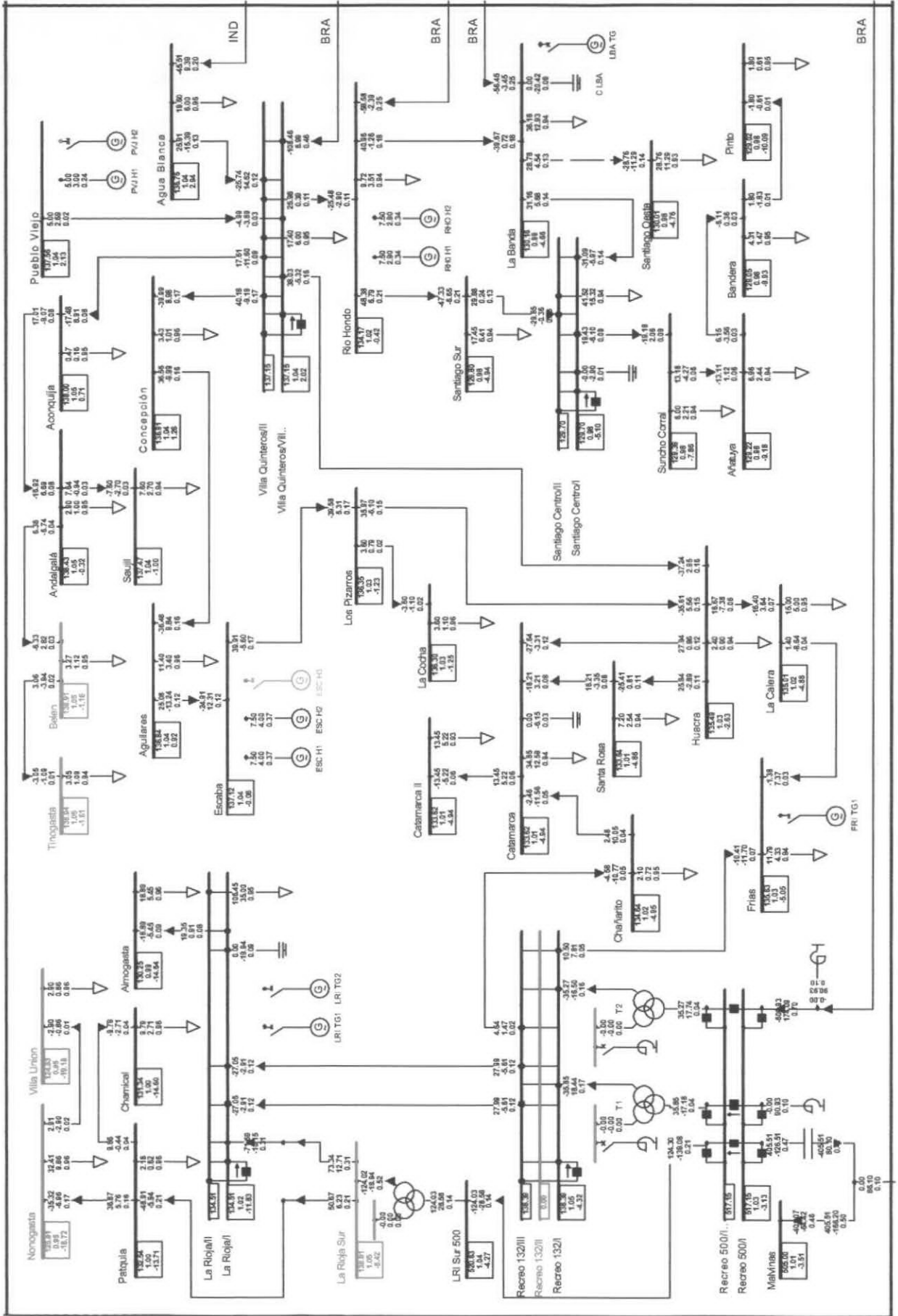
 Ingenieros Asociados	Plan de Transporte-Tucumán Vello de verano 2009/2010 CAS 132 KV C.Pob - Avellaneda F/S.	
	Project	Graphic: Uniliar NOA
PowerFactory 13.1.260	Date:	27/2007
	Artec	148

Valle de verano 2009/2010
LAT 132 kV Bracho - C.Pozo F/S



 Ingenieros Asociados Tucumán PowerFactory 12.0.123	Plan de Transporte-Tucumán Valle de verano 2009/2010 LAT 132 kV Bracho - C. Pozo FIS.	Project Graphic: Unifilar NOA Date: 27/2007 Annex: 14b
	Plan de Transporte-Tucumán Valle de verano 2009/2010 LAT 132 kV Bracho - C. Pozo FIS.	

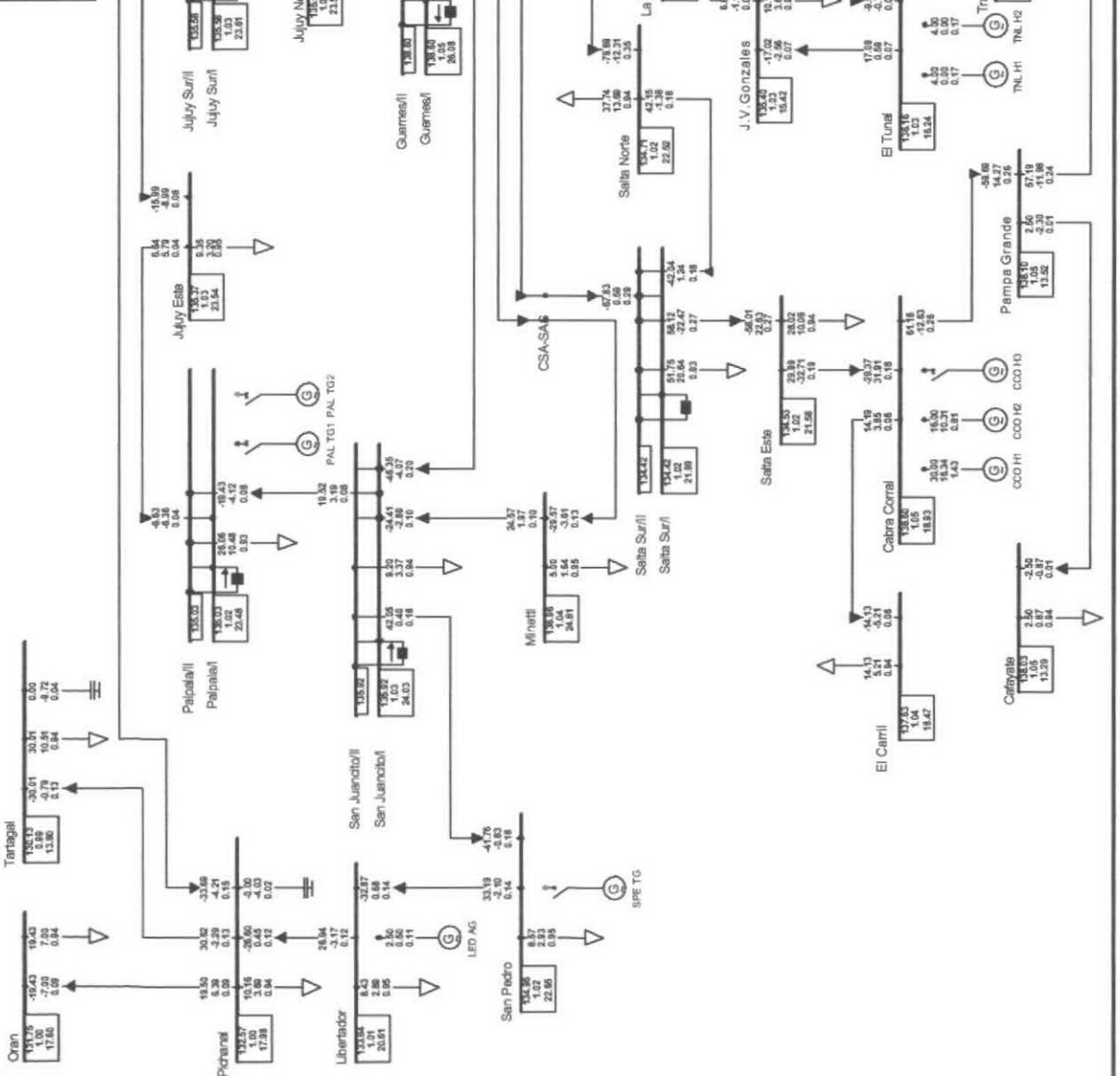
Valle de verano 2009/2010
Máxima generación NOA Norte :518 MW

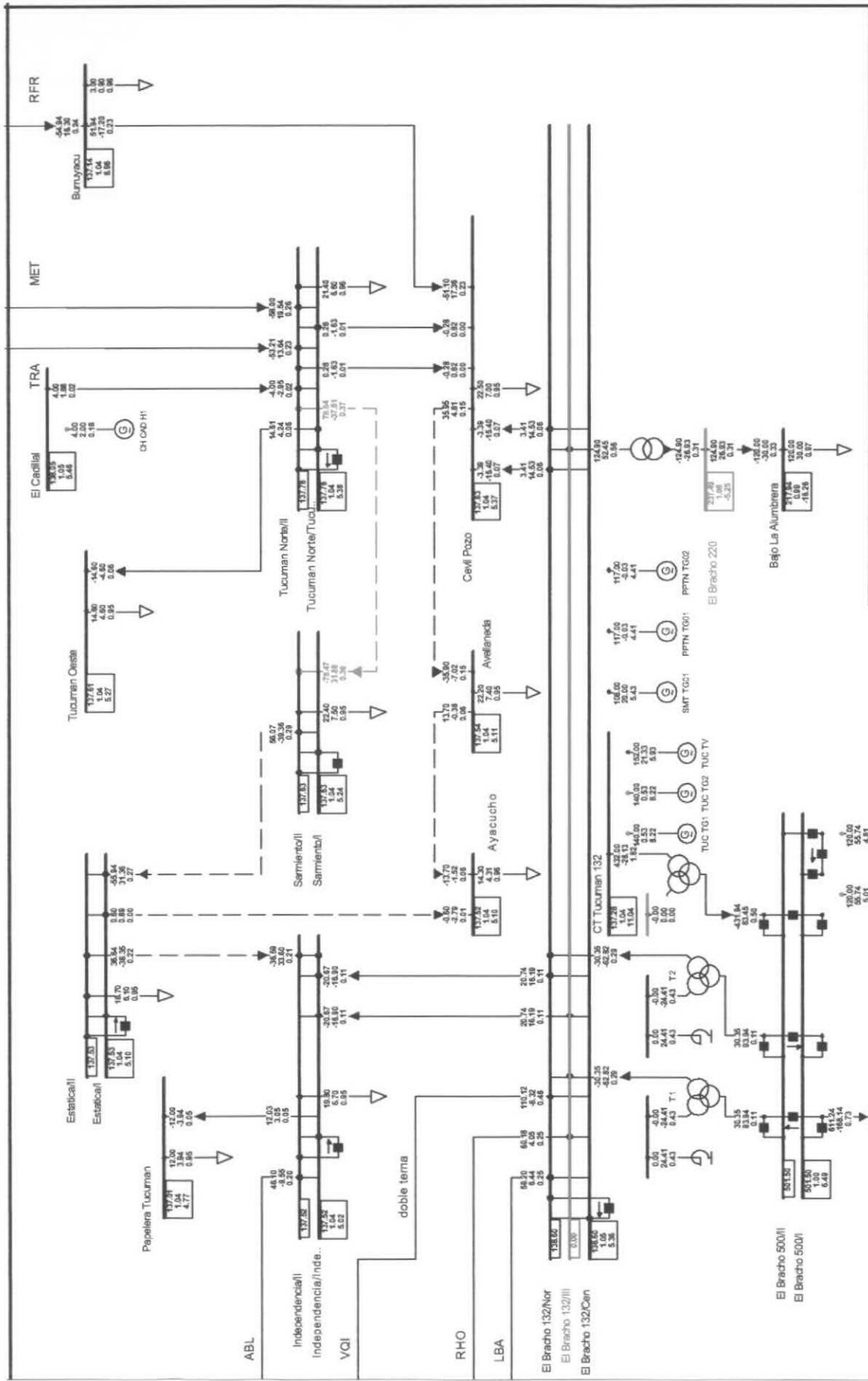


Load Flow Balanced

Nodes		Branches		General Load	
Line-Line Voltage, Magnitude [KV]	Line-Line Voltage, Magnitude [KV]	Active Power [MW]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Reactive Power [MVar]
Voltage, Magnitude [p.u.]	Voltage, Magnitude [p.u.]	Current, Magnitude [kA]	Current, Magnitude [kA]	Power Factor [-]	Power Factor [-]
Voltage, Angle [deg]	Voltage, Angle [deg]				

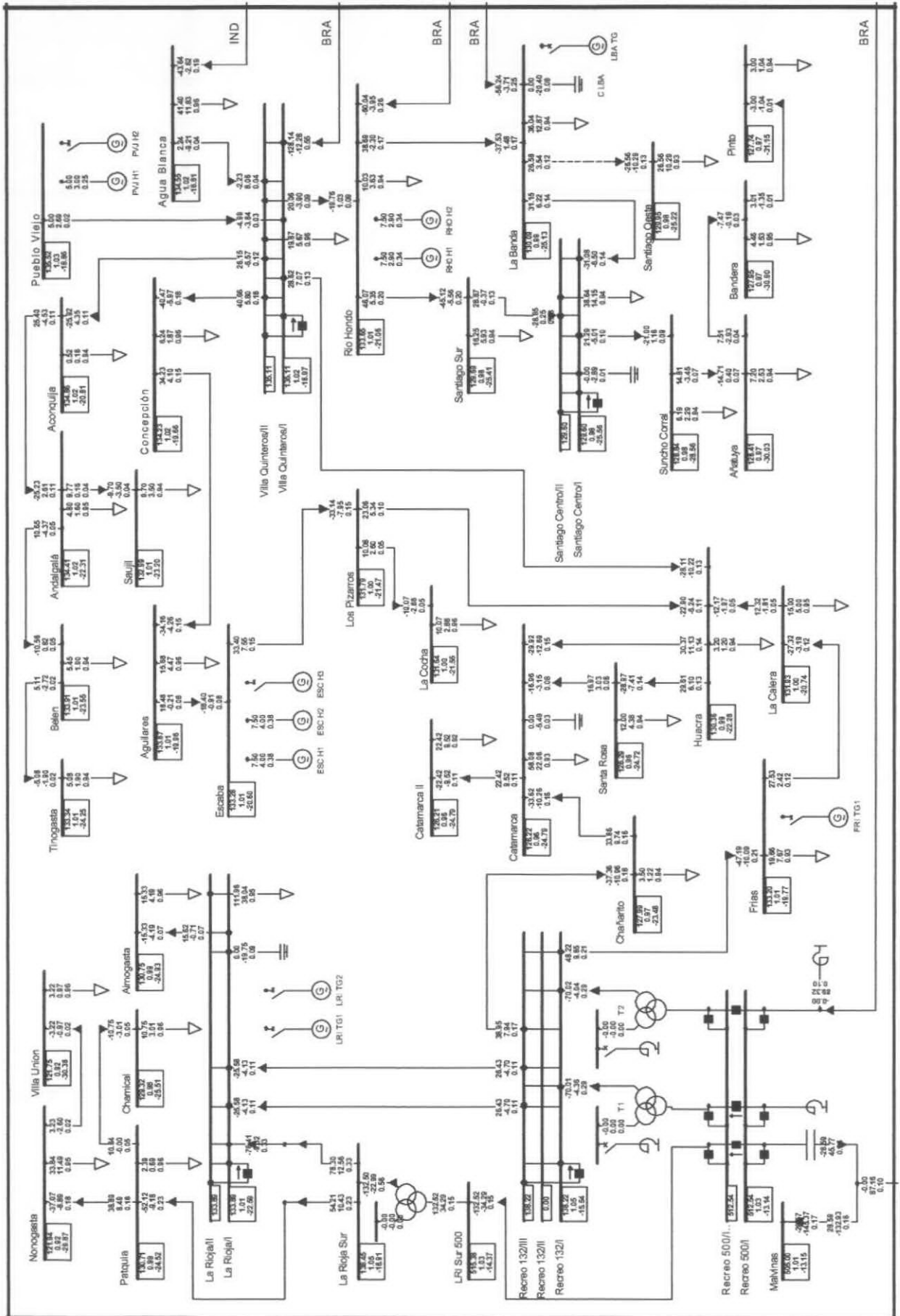
Node	V (p.u.)	Angle (deg)	P (MW)	Q (MVar)	PF	I (kA)
Oran	11.00	-19.43	19.43	0.00	1.00	0.00
Pichivil	10.00	-7.93	7.93	0.00	1.00	0.00
Palpalal	10.00	-1.54	1.54	0.00	1.00	0.00
San Juancho	10.00	-4.25	4.25	0.00	1.00	0.00
San Pedro	10.00	-2.86	2.86	0.00	1.00	0.00
Libertador	10.00	-0.45	0.45	0.00	1.00	0.00
Jujuy Sur/II	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Jujuy Sur/I	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Jujuy Norte	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Guernes/II	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Guernes/I	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Salta Norte	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Salta Sur/II	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Salta Sur/I	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Salta Este	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Cabro Corral	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
El Carril	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Catayales	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Pampa Grande	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
El Tunel	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
J.V. Gonzales	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
La Moraleja	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Medran	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Trancas	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Rosario de la Front	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Cabos 345	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Colcos 132/II	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
Las Mederas	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
TUN	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
TUN	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00
BUR	10.00	-1.03	1.03	0.00	1.00	0.00



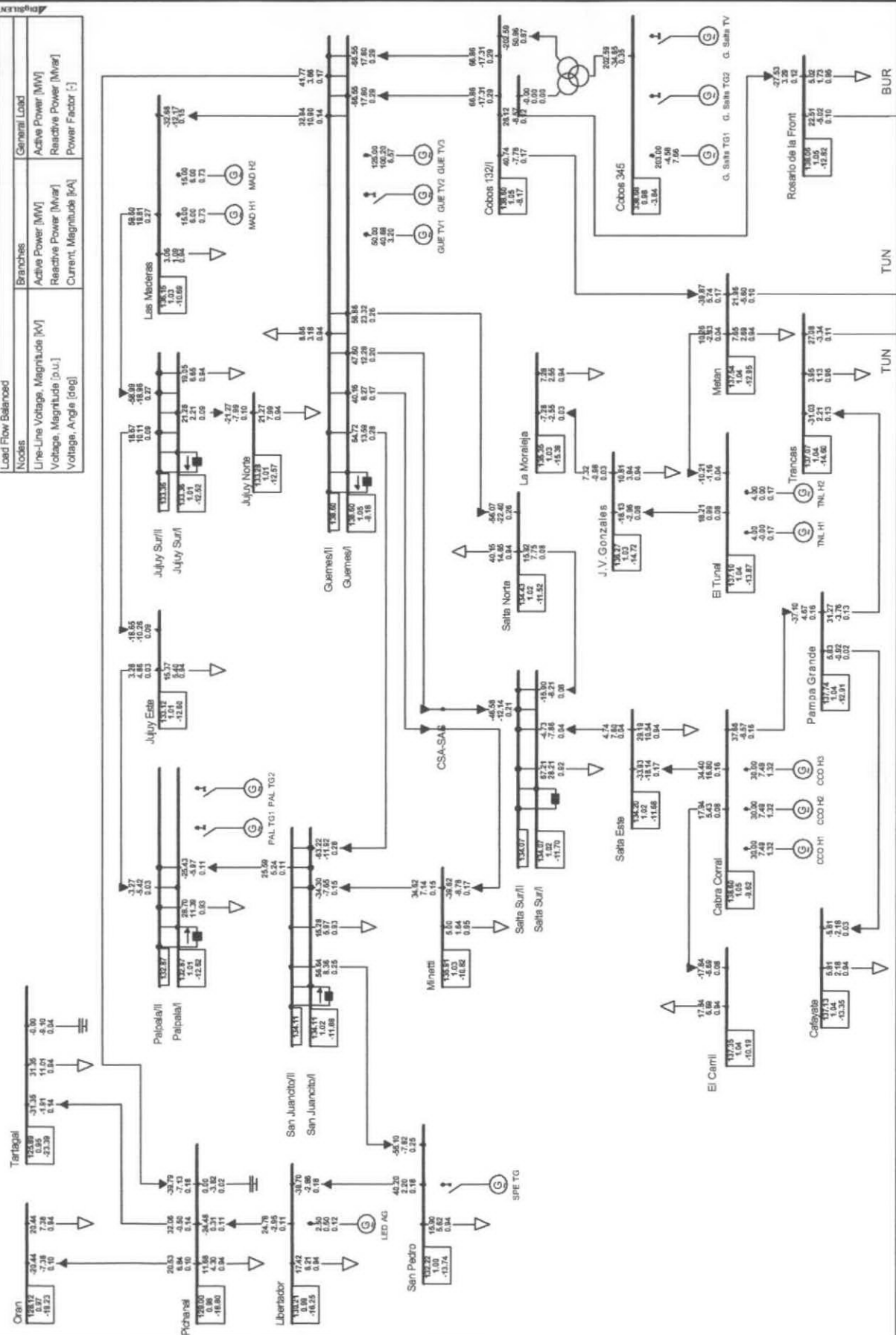


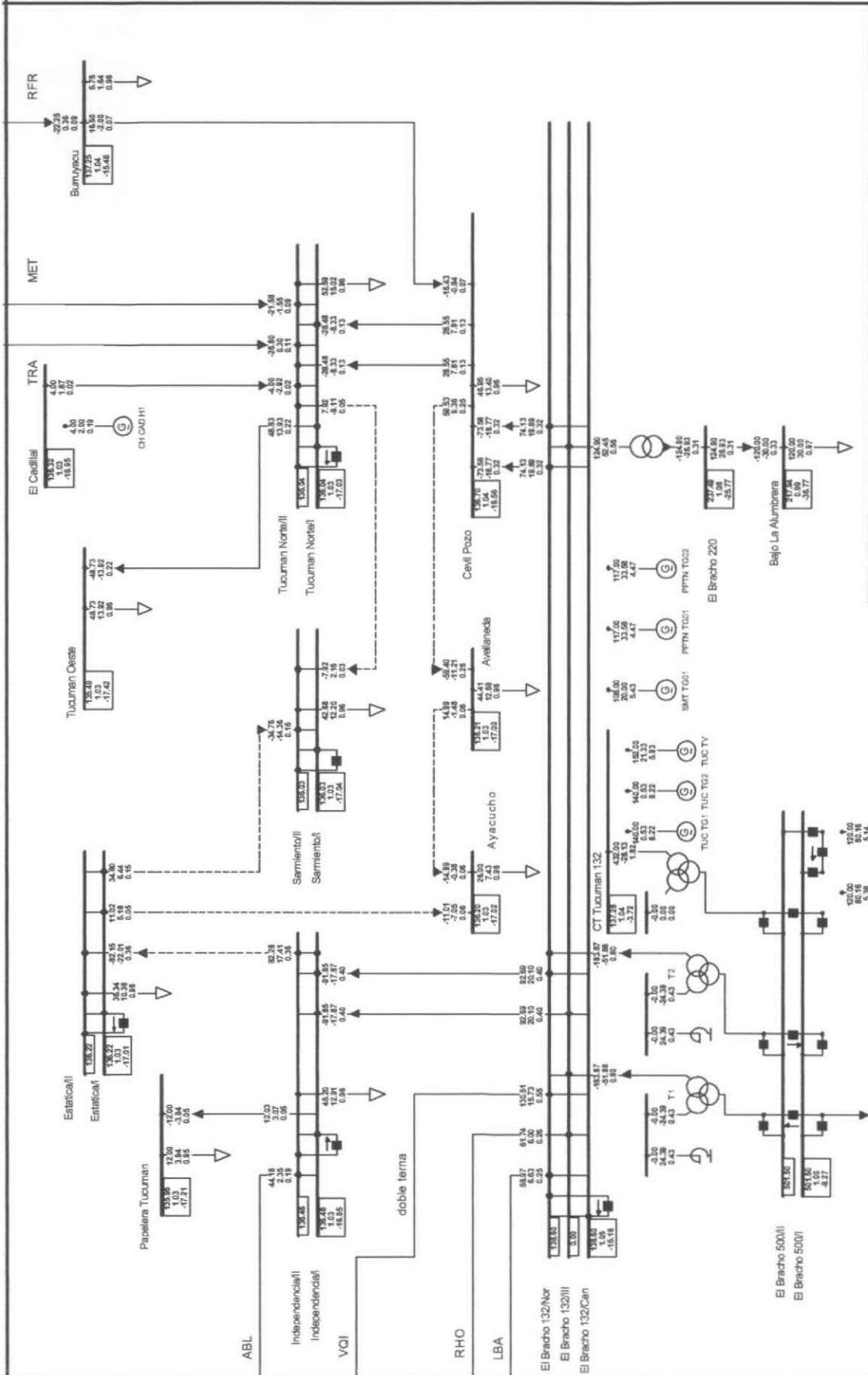
	Plan de Transmisión-Tucumán	Project
	Válido de verano 2009/2010	Graphic: Unifilar NOA
	Máxima generación NOA Norte : 518 MW.	Date: 27/2007
	PowerFactory 12.0.123	Annex: 15

Pico de verano 2009/2010
Mínima generación NOA Norte : 506
MW.



Load Flow Balance		General Load		
Nodes				
Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Current, Magnitude [kA]	Power Factor [%]
Line-Line Voltage, Magnitude [p.u.]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Current, Magnitude [kA]	Power Factor [%]
Voltage, Angle [deg]				

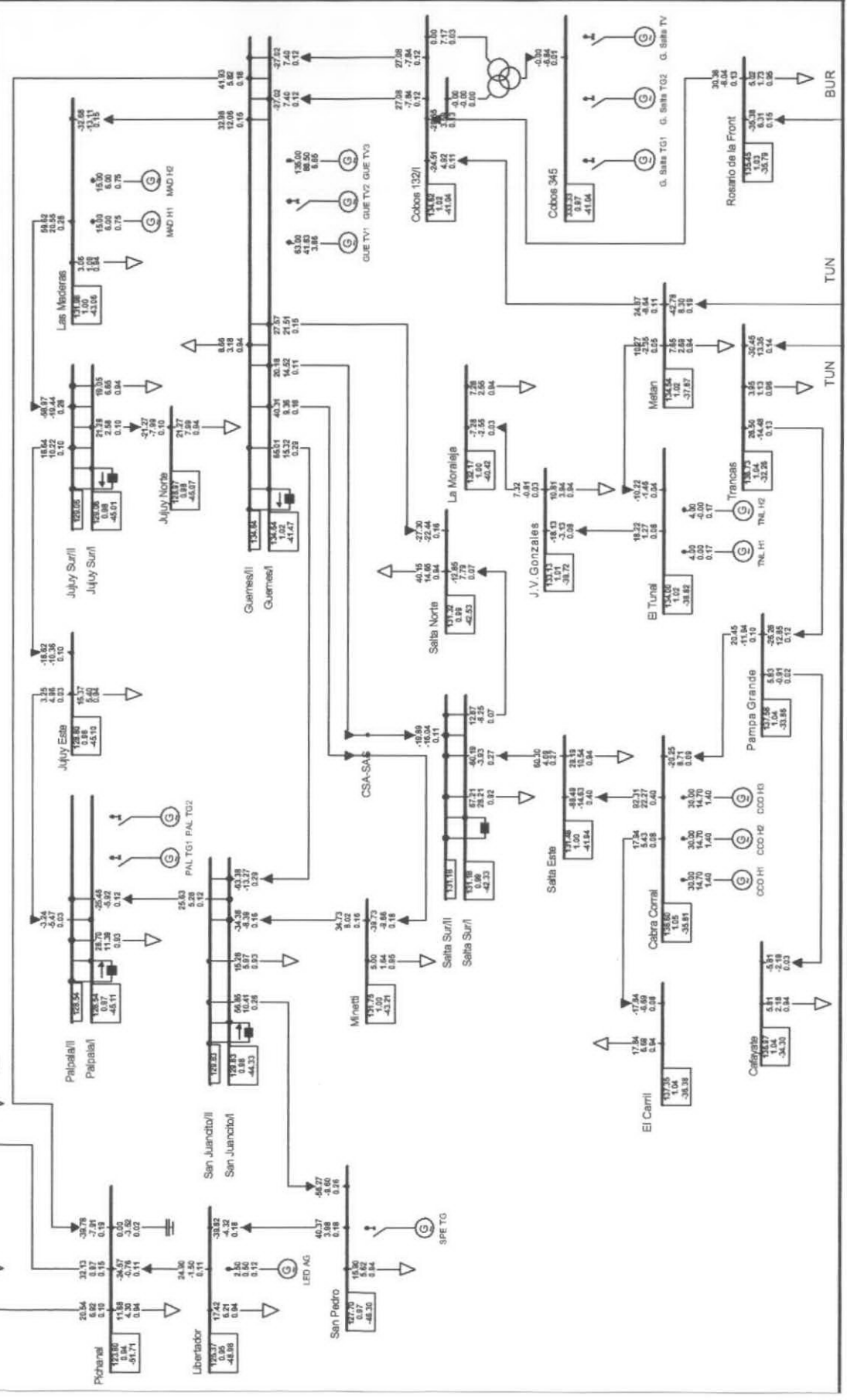




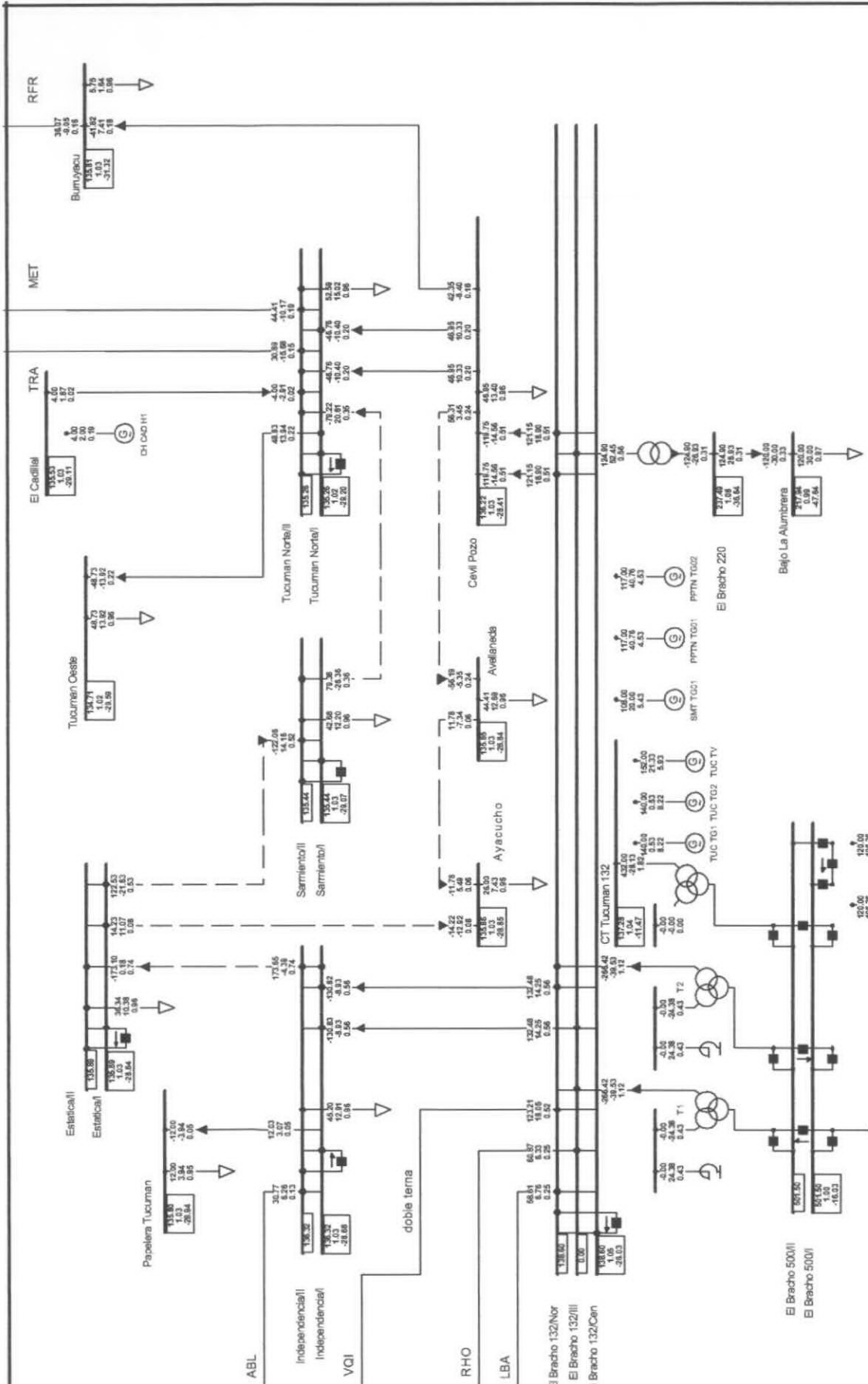
	Plan de Transporte - Tucumán.	Project
	Mirina generación NOA Norte : 506 MW.	Graphic: Unifilar NOA
PowerFactory 12.0.123		Date: 1/14/2007
		Arms: 16

Pico de verano 2009/2010
Contingencia Generación: GUE12 F/S.
Sin ingreso de C.T. Salta.

Load Flow Balance			General Load		
Nodes			Branches		
Line-Line Voltage, Magnitude [kV]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Active Power [MW]	Reactive Power [MVar]	Power Factor [-]
Voltage, Magnitude [p.u.]	Current, Magnitude [kA]				
Voltage, Angle [deg]					



Legend



 Ingenieros y Arquitectos Asociados PowerFactory 12.0.123	Plan de Transporte - Tucumán.	Project
	Piso de veneno 2009/2010 Contingencia Generación: GUE12 F/S. Sin ingreso de C.T. Salta.	Gráfico: Unifilar NOA Date: 1/15/2007 Anexo: 17

Pico de verano 2009/2010
Contingencia Generación: GUE12 F/S.
Sin ingreso de C.T. Salta - CAS EST-
SAR F/S..

**Estudios
de
Estabilidad**

INDICE

F3F LAT 132 Kv Tuc. Norte-Cevil Pozo (1T)

F3F LAT 132 kV Bracho - Independencia 1T)

F3F CAS 132 kV Estática - Sarmiento

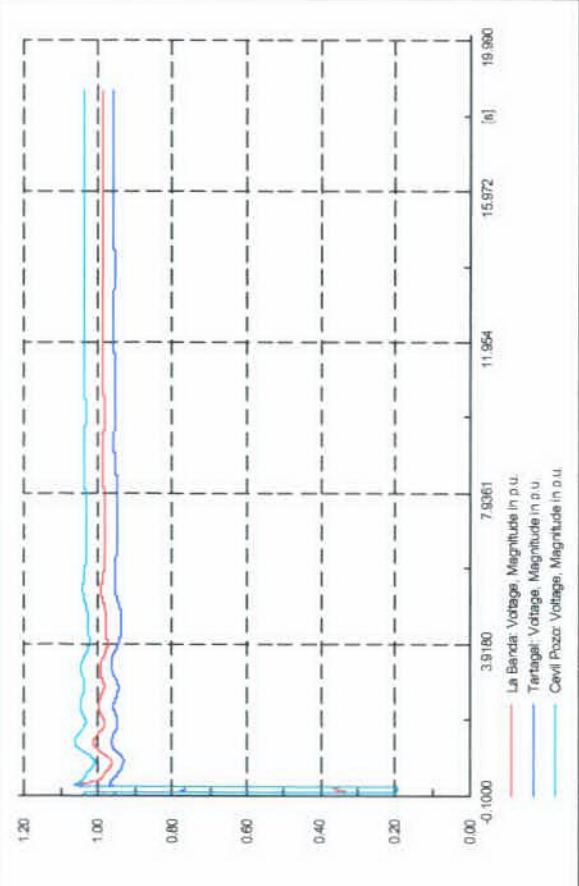
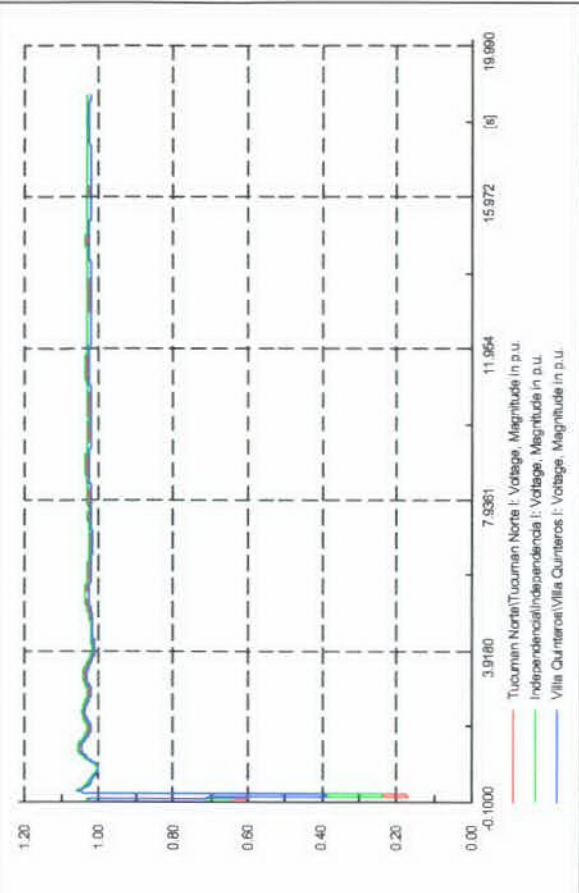
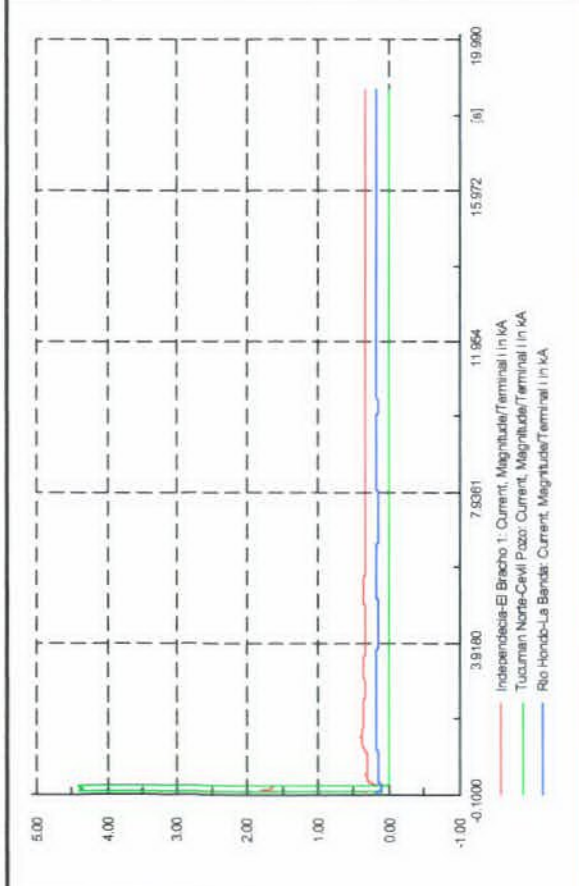
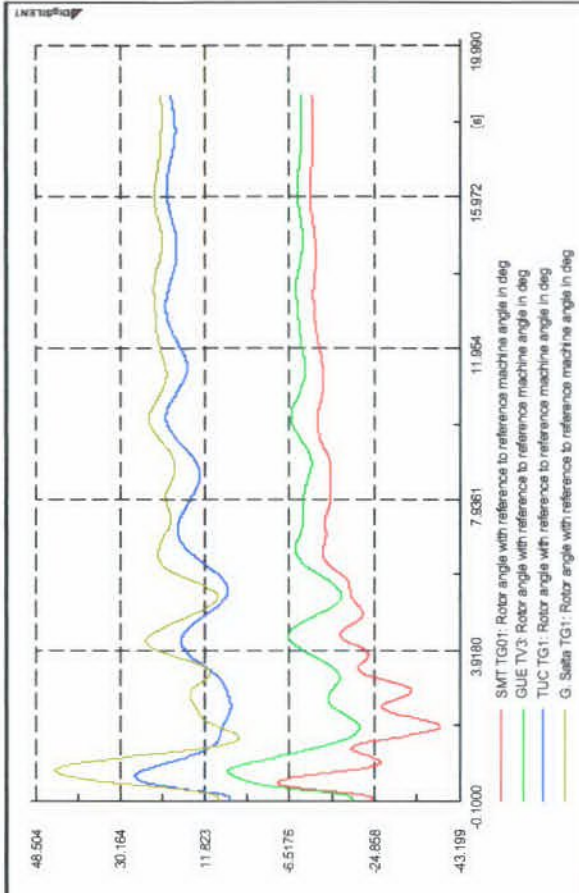
F3F CAS 132 kV Estática - Ayacucho

F3F LAT 132 kV Bracho - Cevil Pozo (1T)

F3F LAT 132 kV Independencia – Agua Blanca

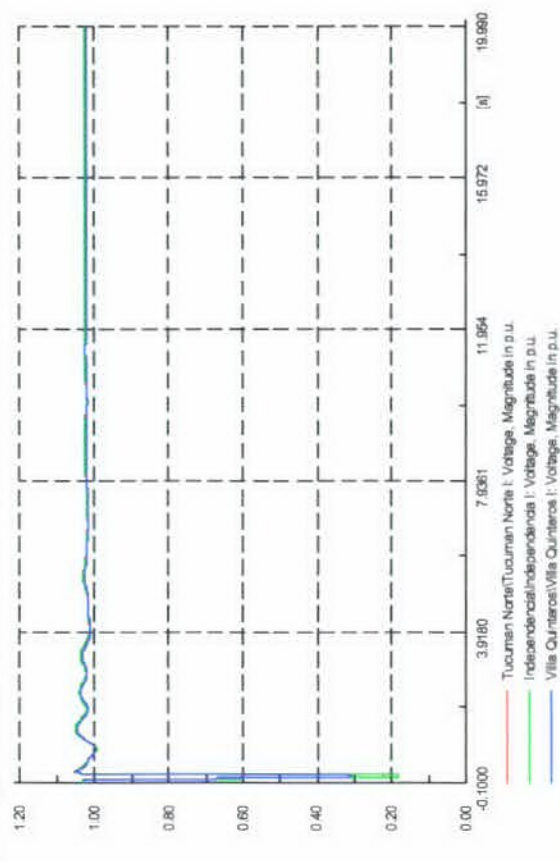
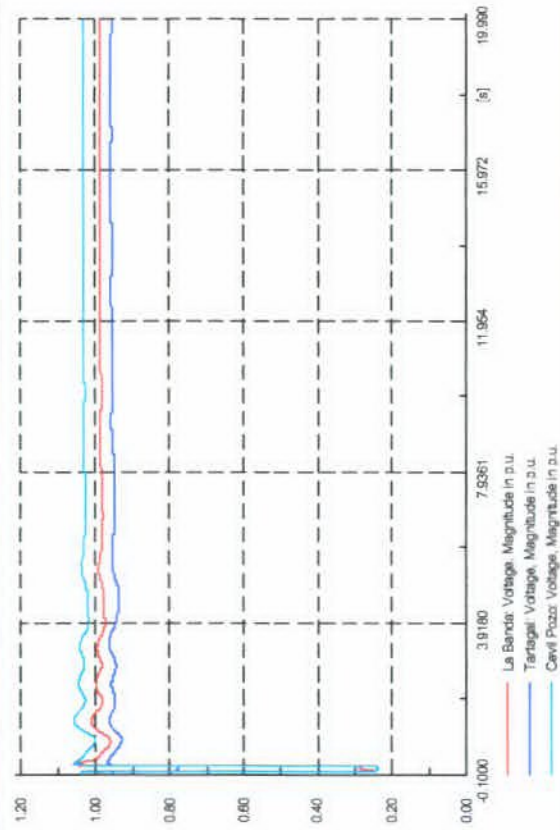
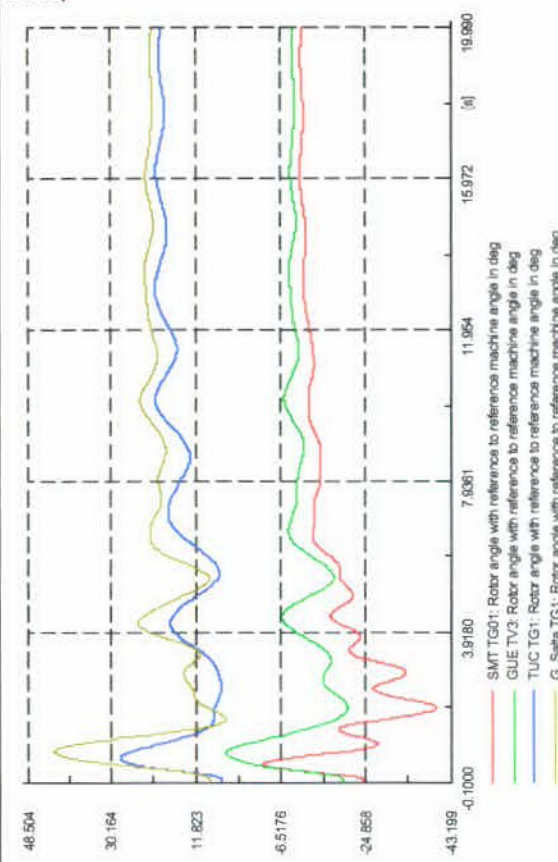
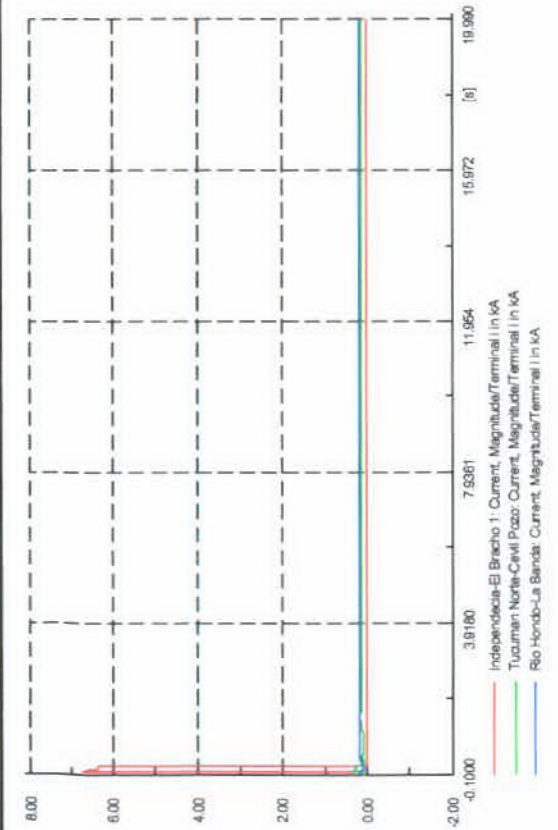
F3F LAT 132 kV C.Pozo - Burruyacu

F3F LAT 132 kV
Tuc. Norte-Cevil Pozo (1T)



Plan Plan de Transporte - Tucumán.

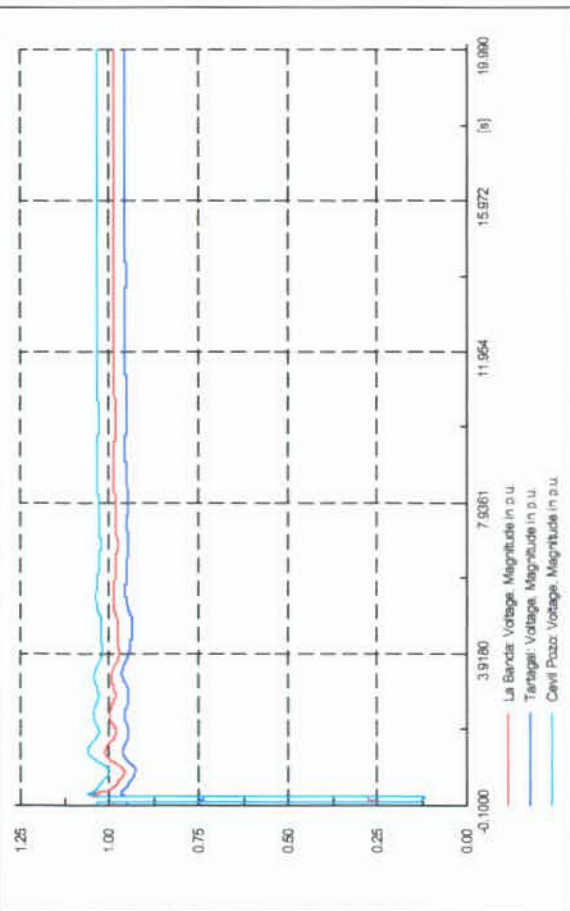
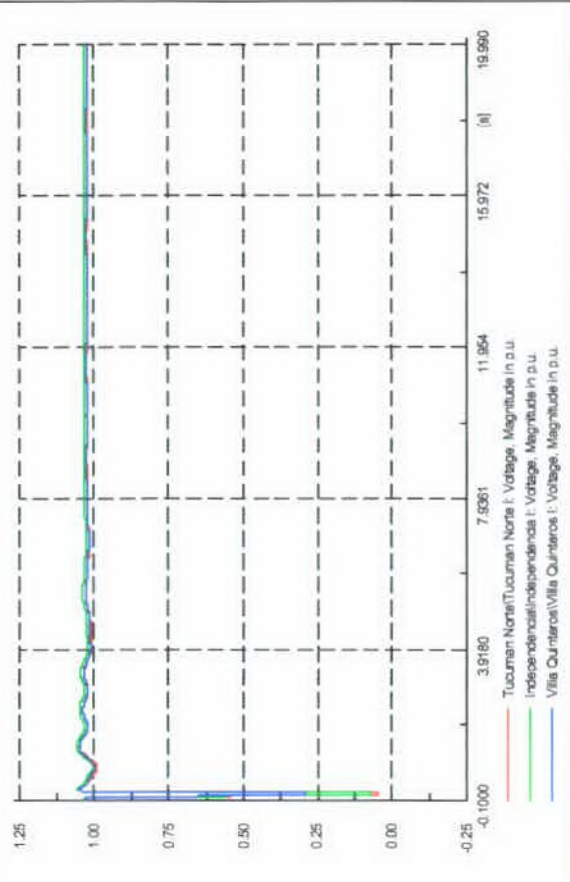
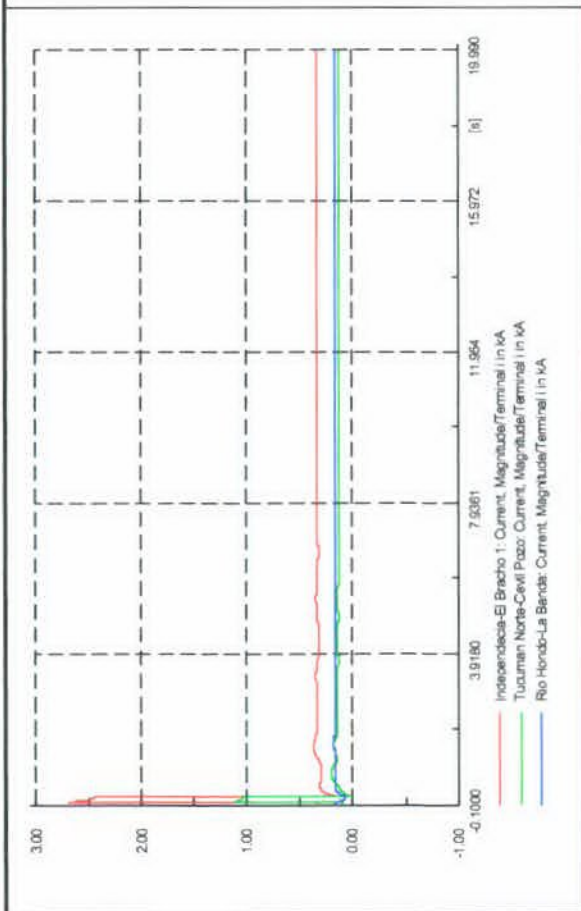
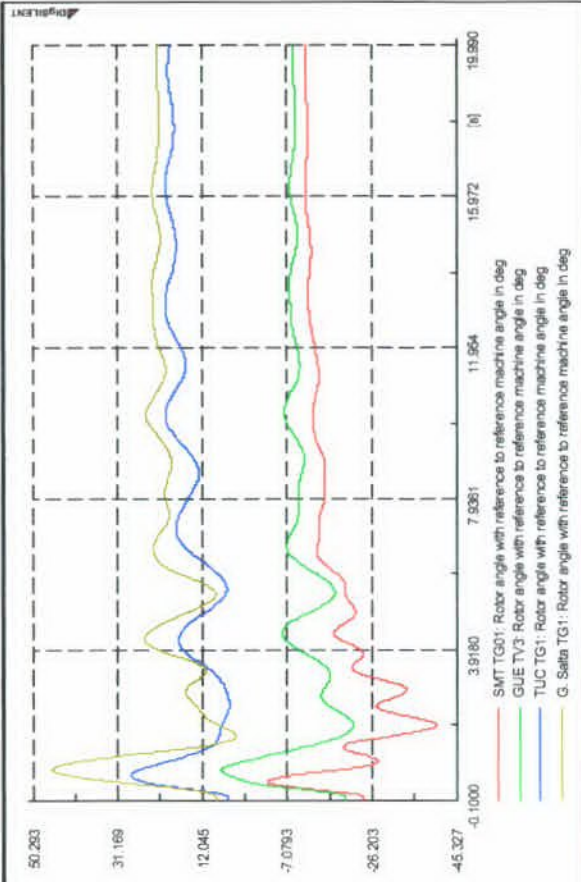
F3F LAT 132 kV
Bracho - Independencia 1T)



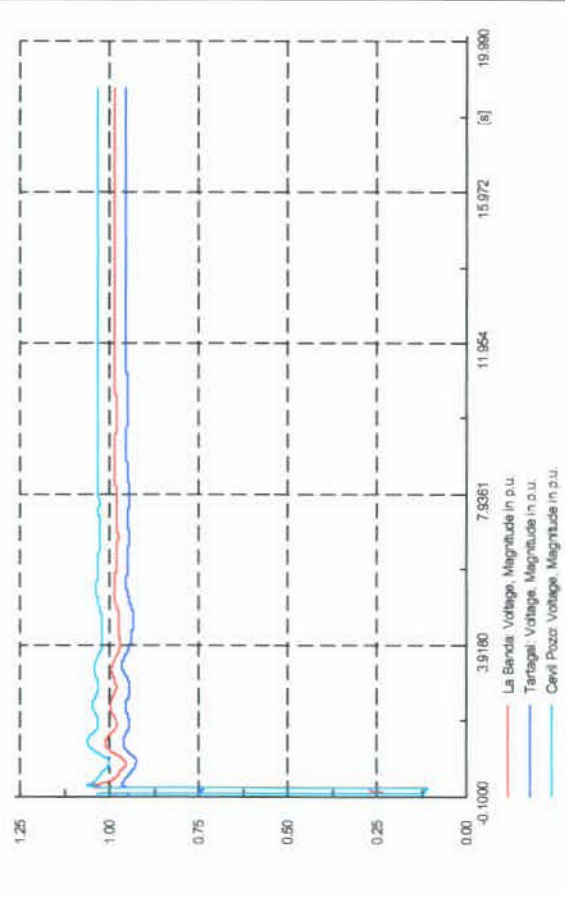
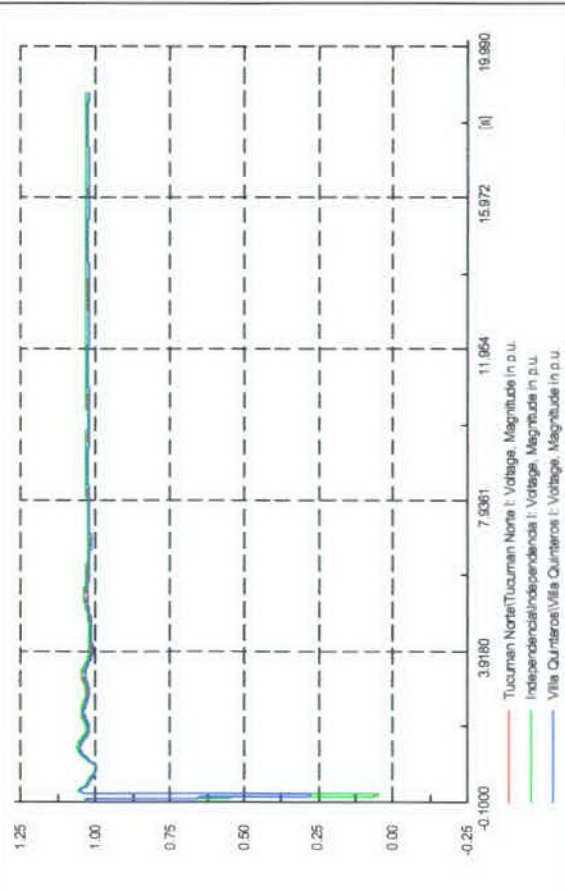
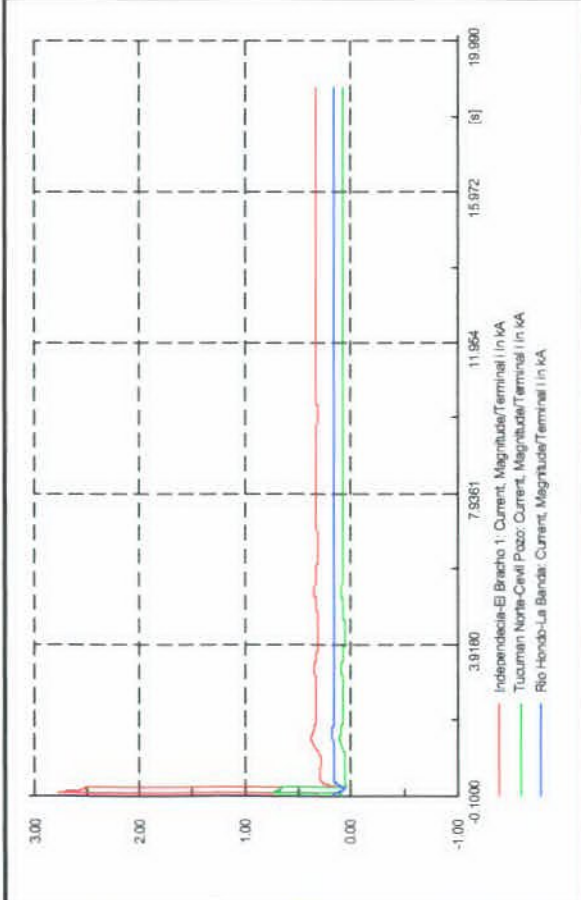
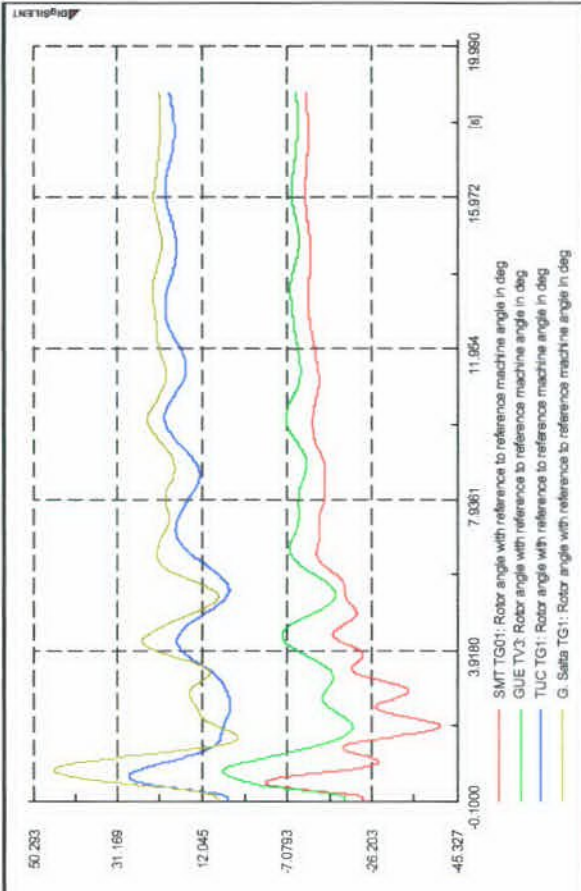
Plan de Transporte - Tucumán

Pico: Verano 2009/10
 F3F-LAT 132 kV Bracho - Independencia 1T)
 Fecha: 1/15/2007
 Anexo: Estabi 2.11

F3F CAS 132 kV
Estática - Sarmiento



F3F CAS 132 kV
Estática - Ayacucho

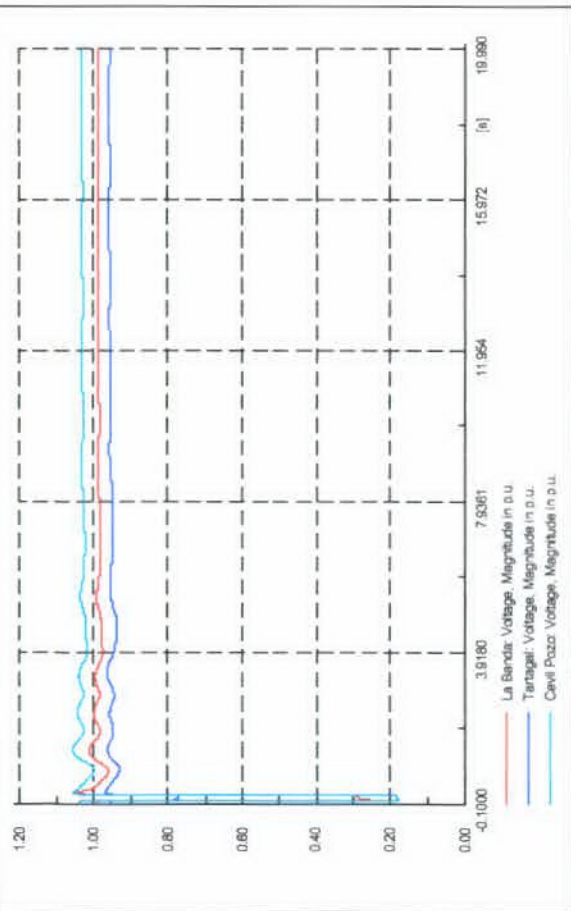
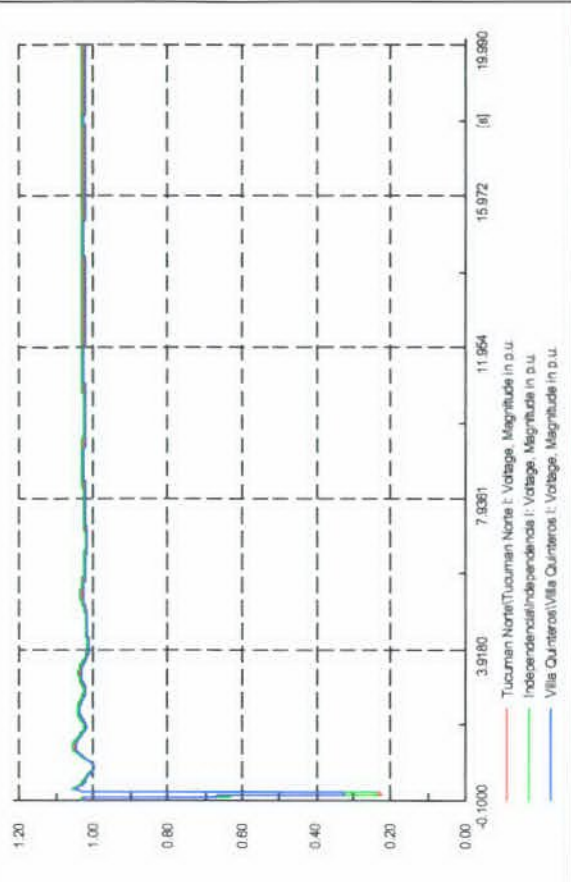
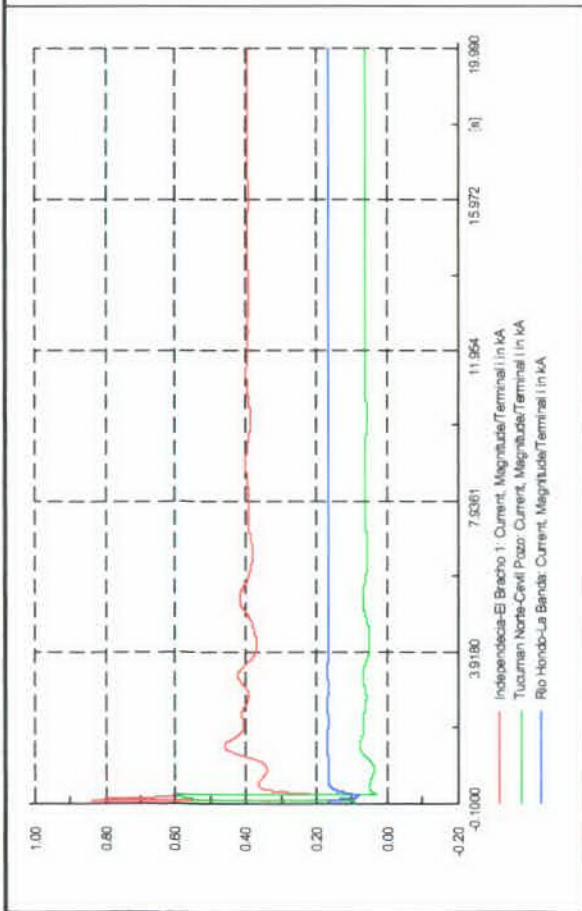
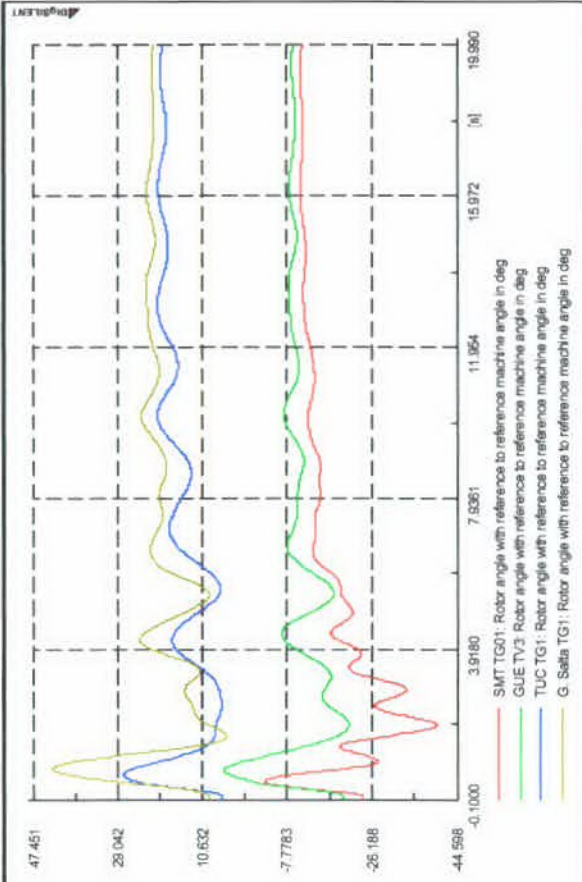


Pto. Varano 2009/10.
 F3F CAS 132 KV Estación - Ayacucho.

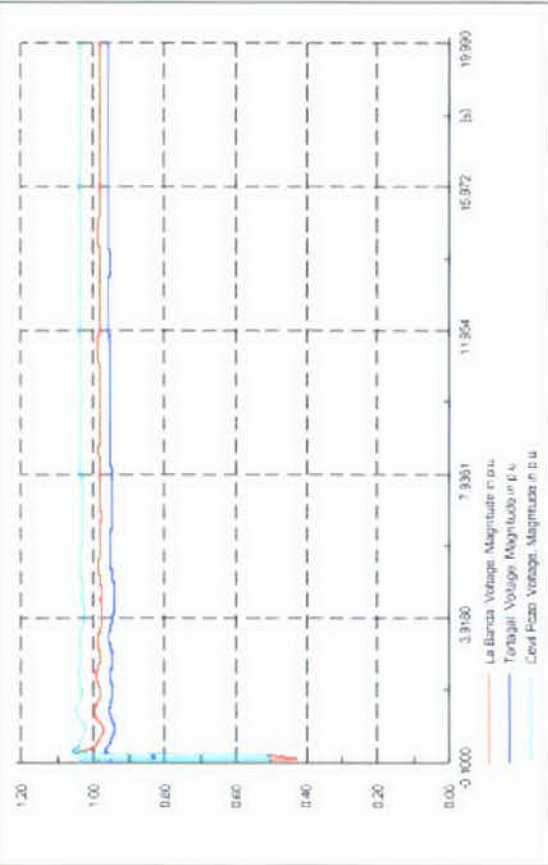
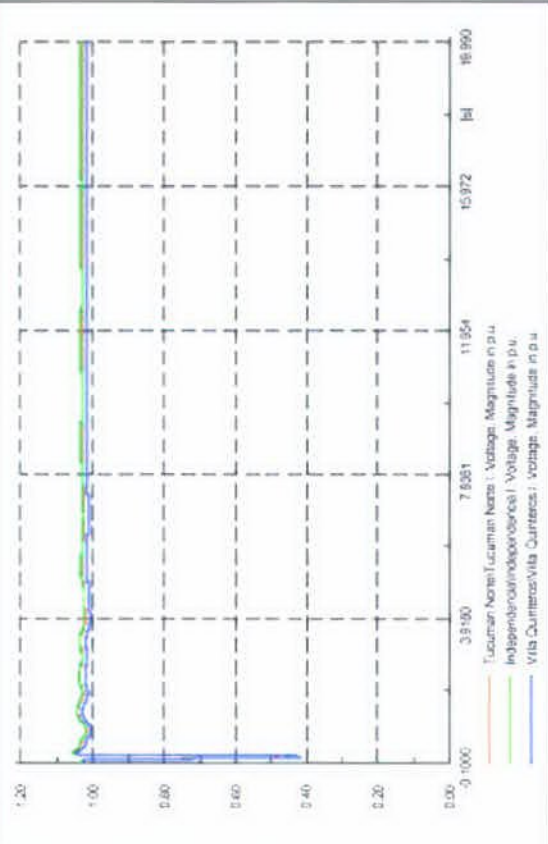
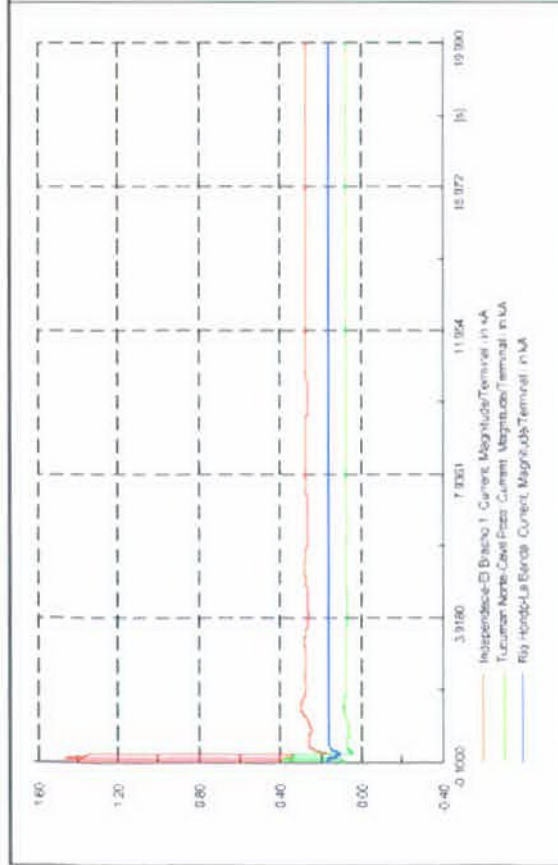
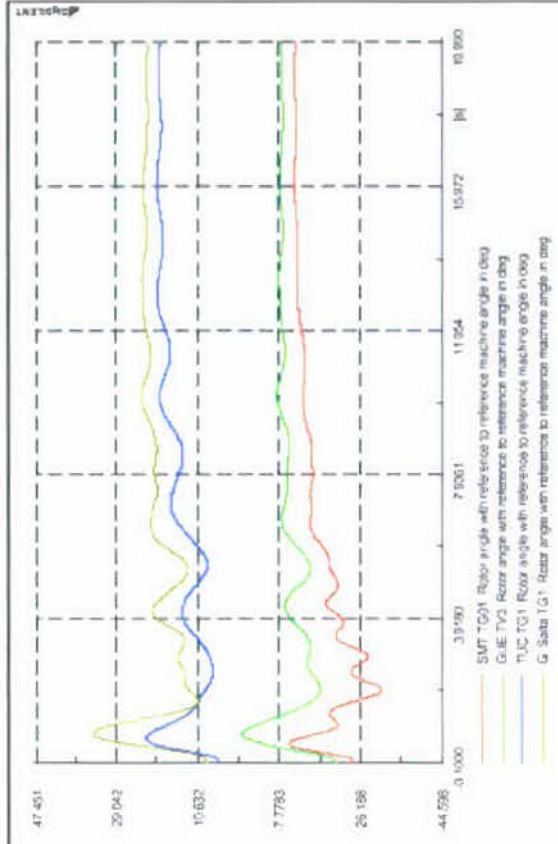
Plan Transporte - Tucumán

Date: 1/15/2007
 Annex: Estadi 4 / 1

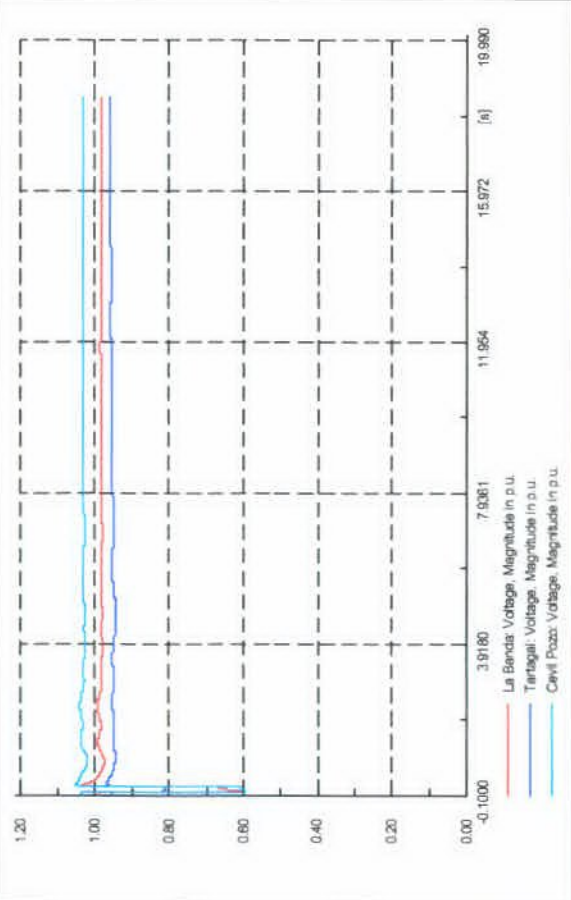
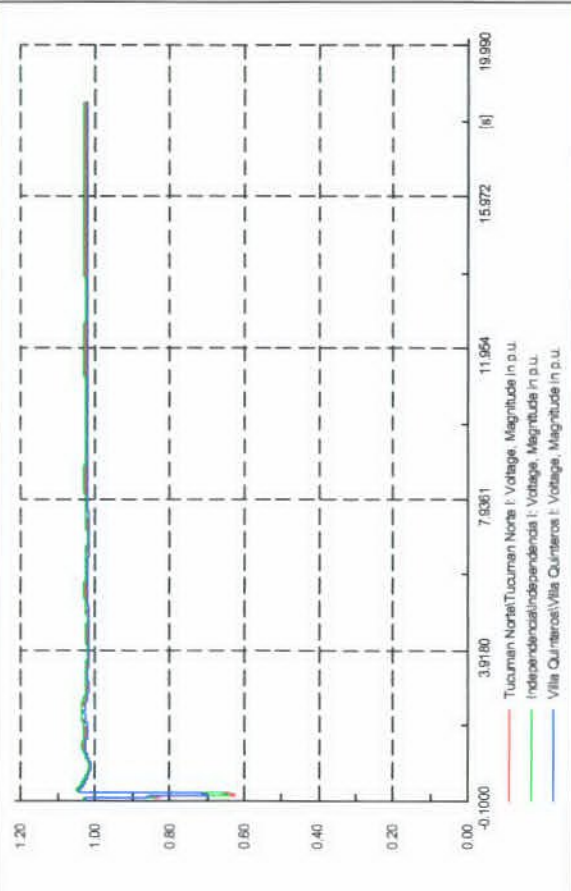
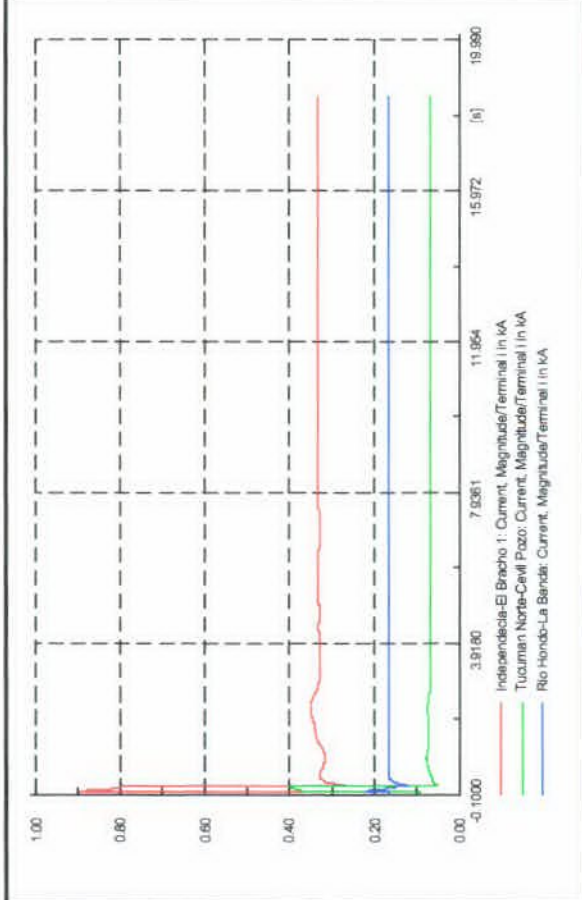
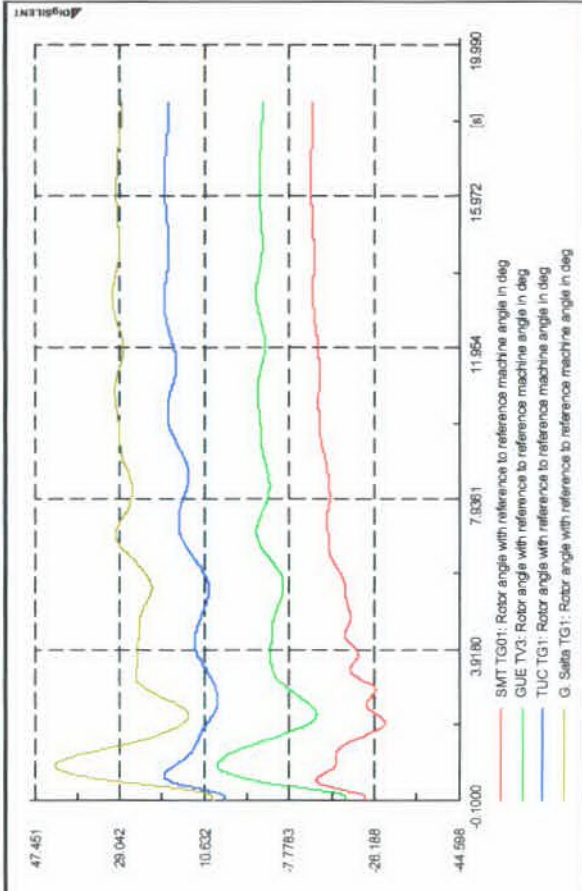
F3F LAT 132 kV
Bracho - Cevil Pozo (1T)



F3F LAT 132 kV
Independencia – Agua Blanca



F3F LAT 132 kV
C.Pozo - Burruyacu



Plan de Plan de Transporte - Tucumán.

F3F LAT 132 KV C. Pozo - Buruyacu.

**Estudios
de
CortoCircuito**

