

Transporte de Energía Eléctrica en Argentina: Características, Operación, Tecnología

Ing. Patricia ARNERA

Ing. Jorge NIZOVOY



IITREE

Instituto de Investigaciones
Tecnológicas para Redes y
Equipos Eléctricos

FACULTAD DE INGENIERIA
UNLP.



PRESIDENTE DEL
COMITÉ NACIONAL
ARGENTINO

JEFE DE
PLANEAMIENTO

PARTE I: Características, Operación

CONTENIDO TEMATICO

- Fuentes primarias
- Generación - Demanda - Energía Eléctrica.
- La Red Eléctrica Argentina.
- Situación de la red en alta tensión.
- Propuestas de inversión.
- Consideraciones finales.

FUENTES DE ENERGIA

- **Fuentes primarias:**

- se utilizan directamente
- pueden emplearse para generar calor, vapor, iluminación o producir energía mecánica.
- se emplean para generar fuentes de e. secundarias
- combustibles fósiles, energía nuclear, energías renovables.

- **Fuentes secundarias:**

- actúan de intermediarias transportando la energía al punto de consumo o sirven para almacenarla.
- no se encuentran en la naturaleza y se obtienen a partir de fuentes primarias.
- actualmente podemos considerar dos: electricidad e hidrógeno.

FUENTES PRIMARIAS

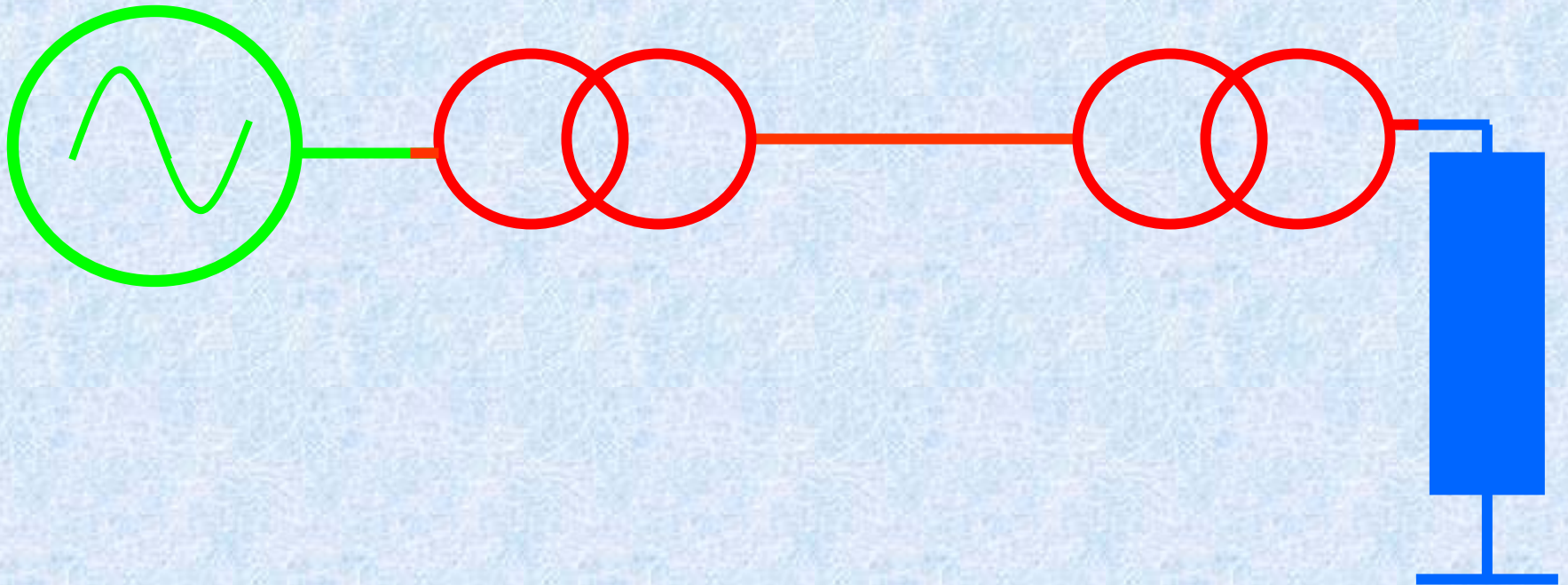
DEMANDA



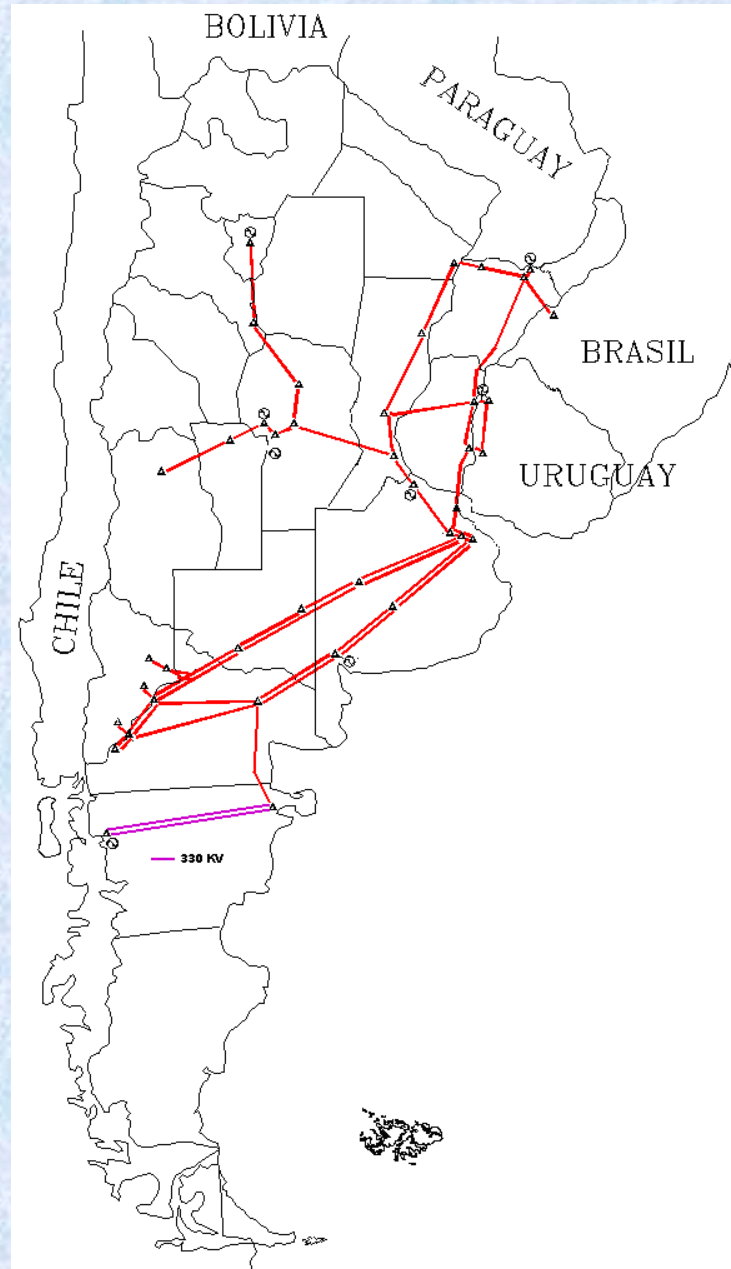
Generación

**Transporte
Distribución**

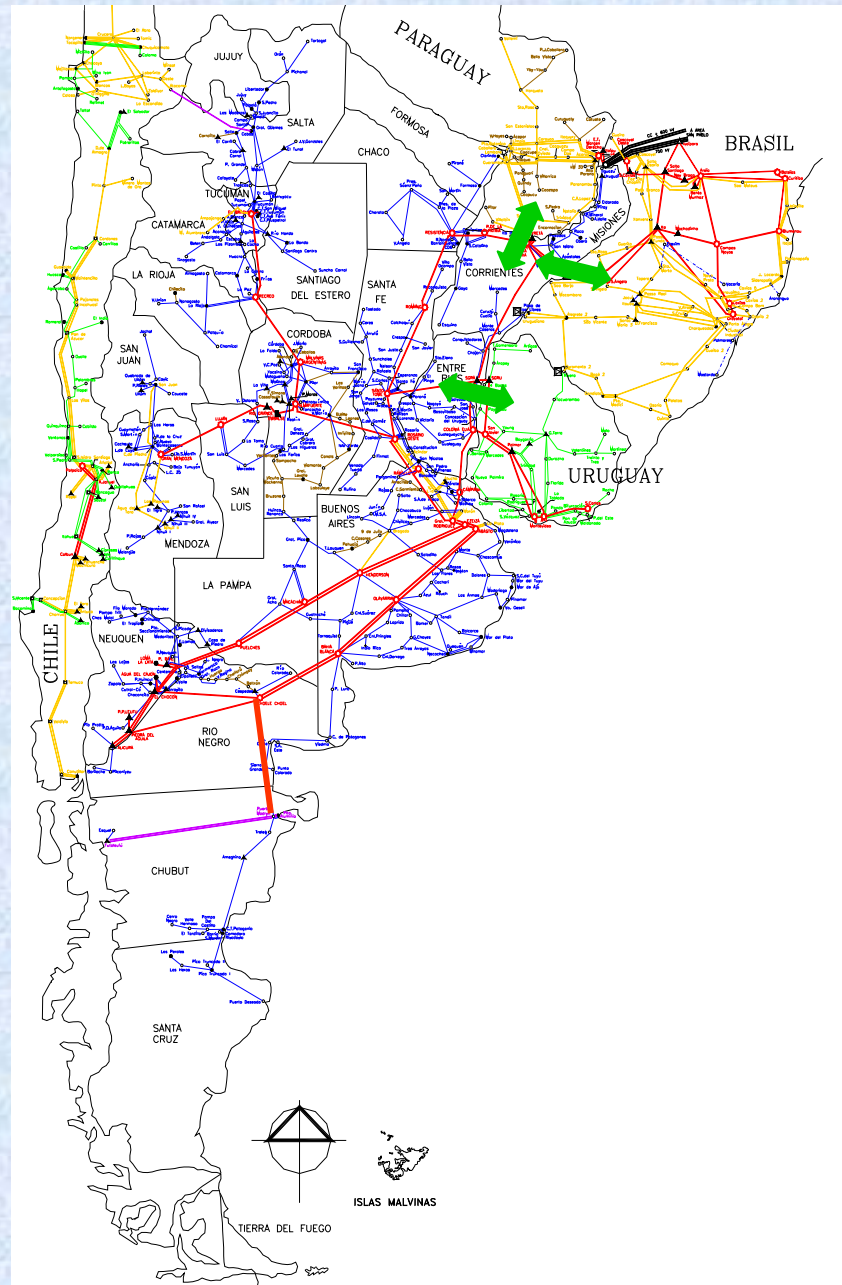
Demanda



TRANSPORTE EXTRA ALTA TENSION



SISTEMA INTERCONECTADO



ENERGIA ELECTRICA

OBJETIVOS

- ✓ disponible para cada usuario en la cantidad requerida, la disponibilidad debe ser permanente y absoluta.
- ✓ cumplir normas de calidad del suministro, las magnitudes físicas deben ser prácticamente constantes.
- ✓ realizarlo de manera económica y eficiente, respetando el medio natural y social.

ENERGIA ELECTRICA

OBJETIVOS

✓ disponible para cada usuario en la cantidad requerida, la disponibilidad debe ser permanente y absoluta.

➤ CONFIABILIDAD

✓ cumplir normas de calidad del suministro, las magnitudes físicas deben ser prácticamente constantes.

➤ CALIDAD

✓ realizarlo de manera económica y eficiente, respetando el medio natural y social.

➤ SUSTENTABILIDAD

ENERGIA ELÉCTRICA

✓ CONFIABILIDAD

- Permanecer en condiciones operativas aceptables.
- Recuperar dichas condiciones ante contingencias en la red (estabilidad angular).
- Adaptarse a las condiciones de requerimiento de la demanda.

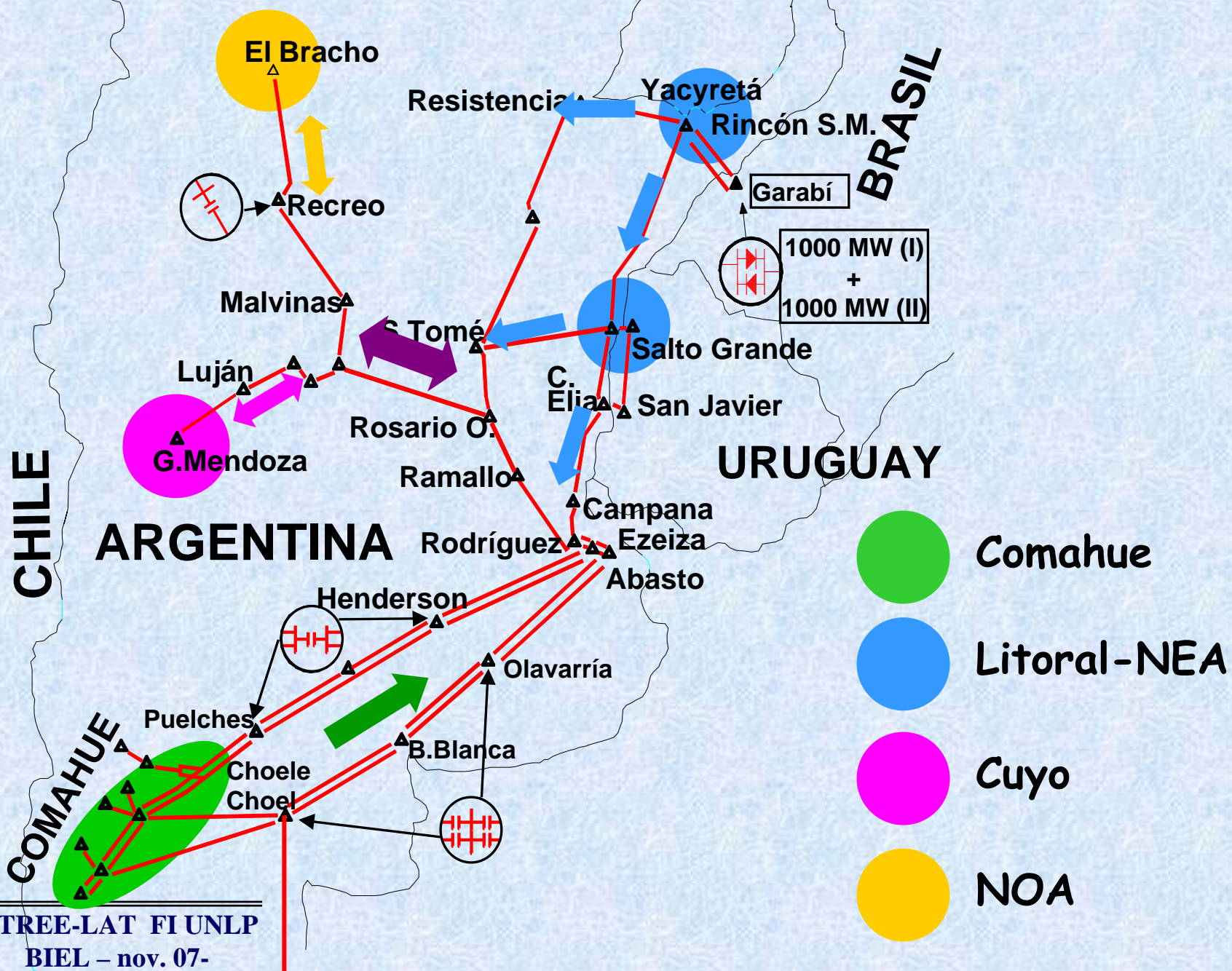
✓ CALIDAD

- Constancia de los niveles de tensión y frecuencia en rangos acotados.
- No se presentan sobrecargas en equipos e instalaciones.
- Se opera con reservas en el sistema.

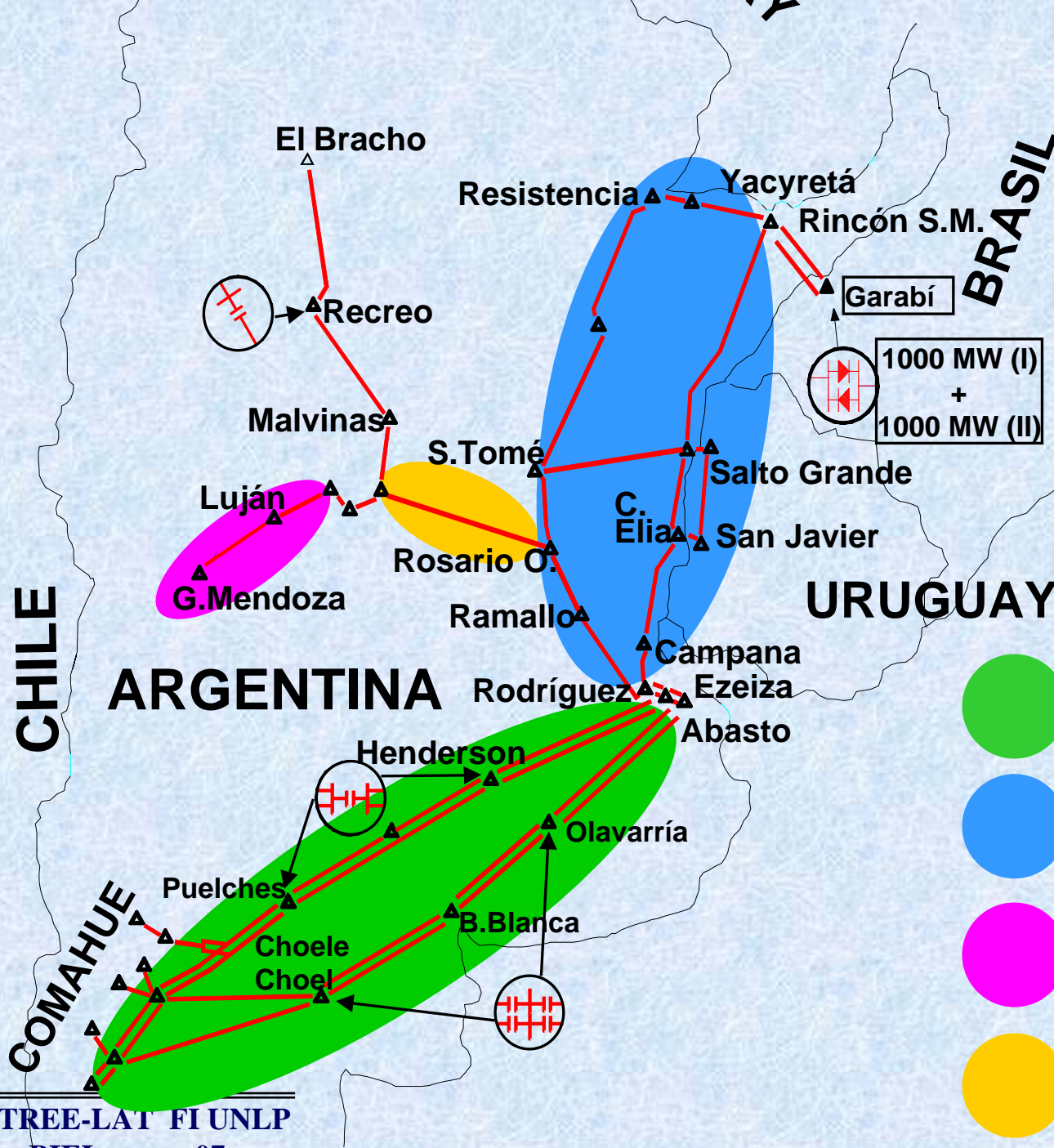
✓ SUSTENTABILIDAD

- Optimizar recursos disponibles. Minimizar impactos
- Garantizar posibilidades de crecimiento y adaptación.

CORREDORES EN 500 kV



Corredores en 500 kV que llegan a su límite en distintas condiciones de despacho y demanda

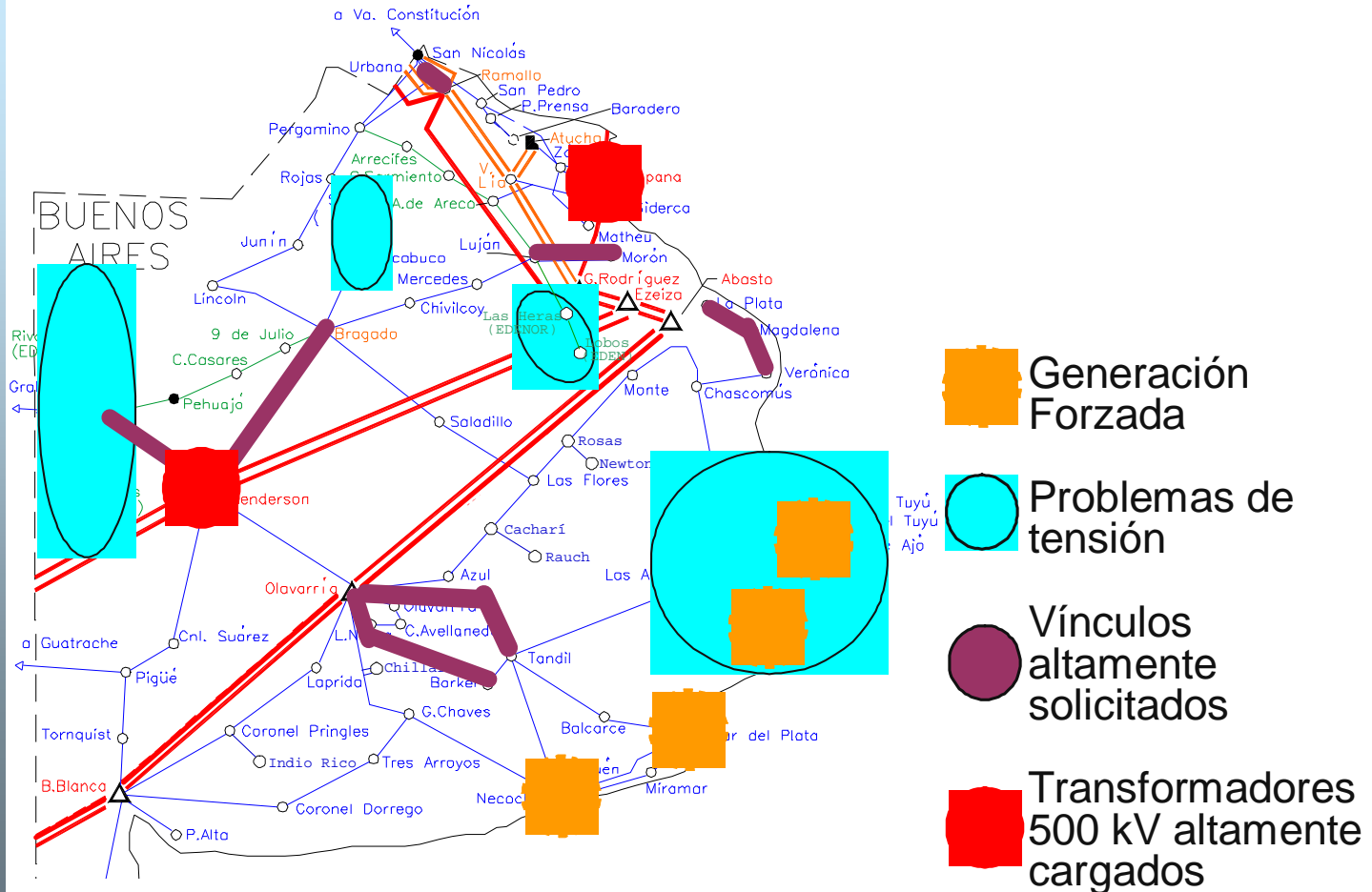


-  Comahue - GBA
-  Litoral-NEA-GBA
-  Cuyo - Centro
-  Litoral-Centro

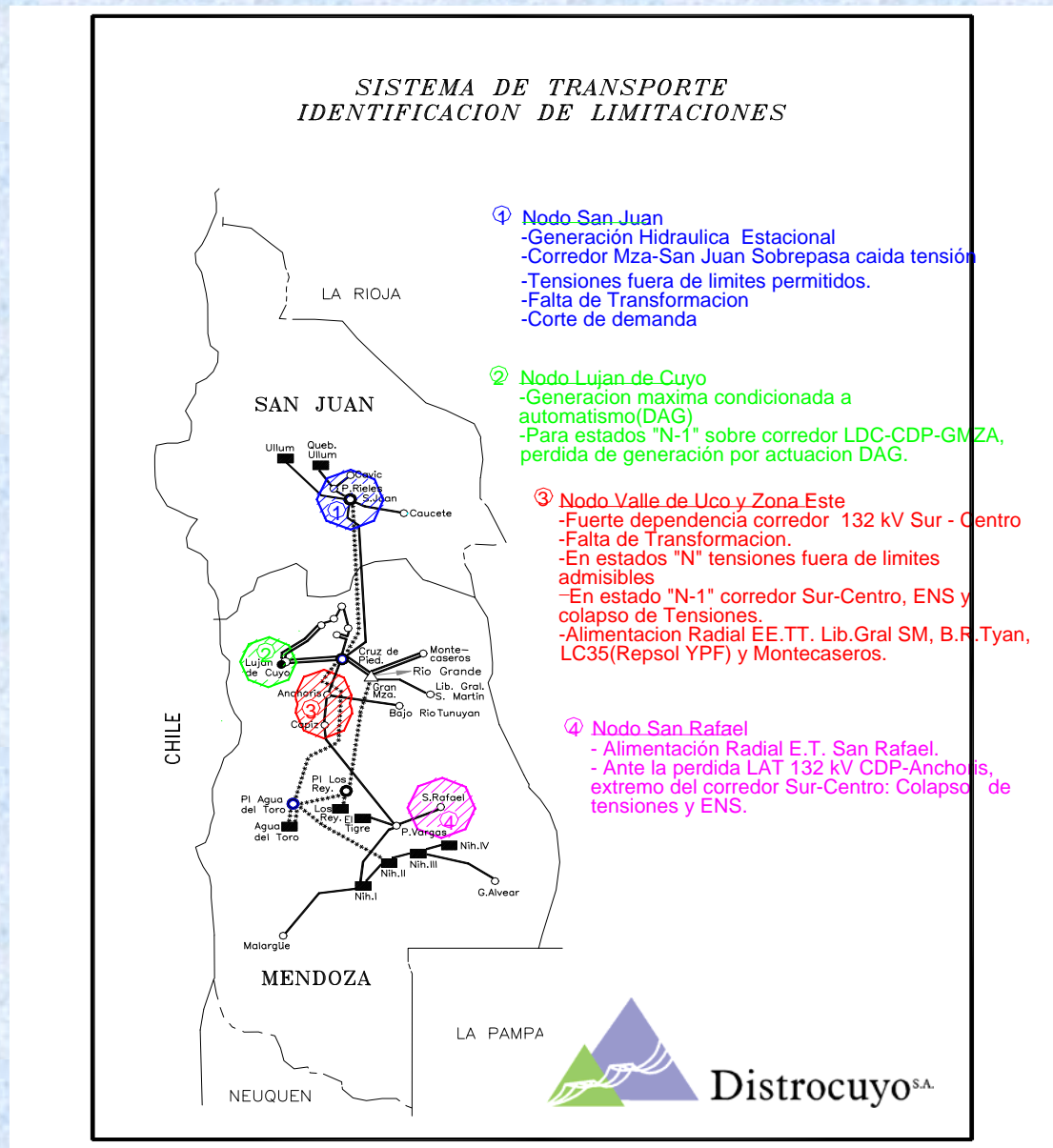
DISTRIBUIDORAS TRONCALES - Bs.As



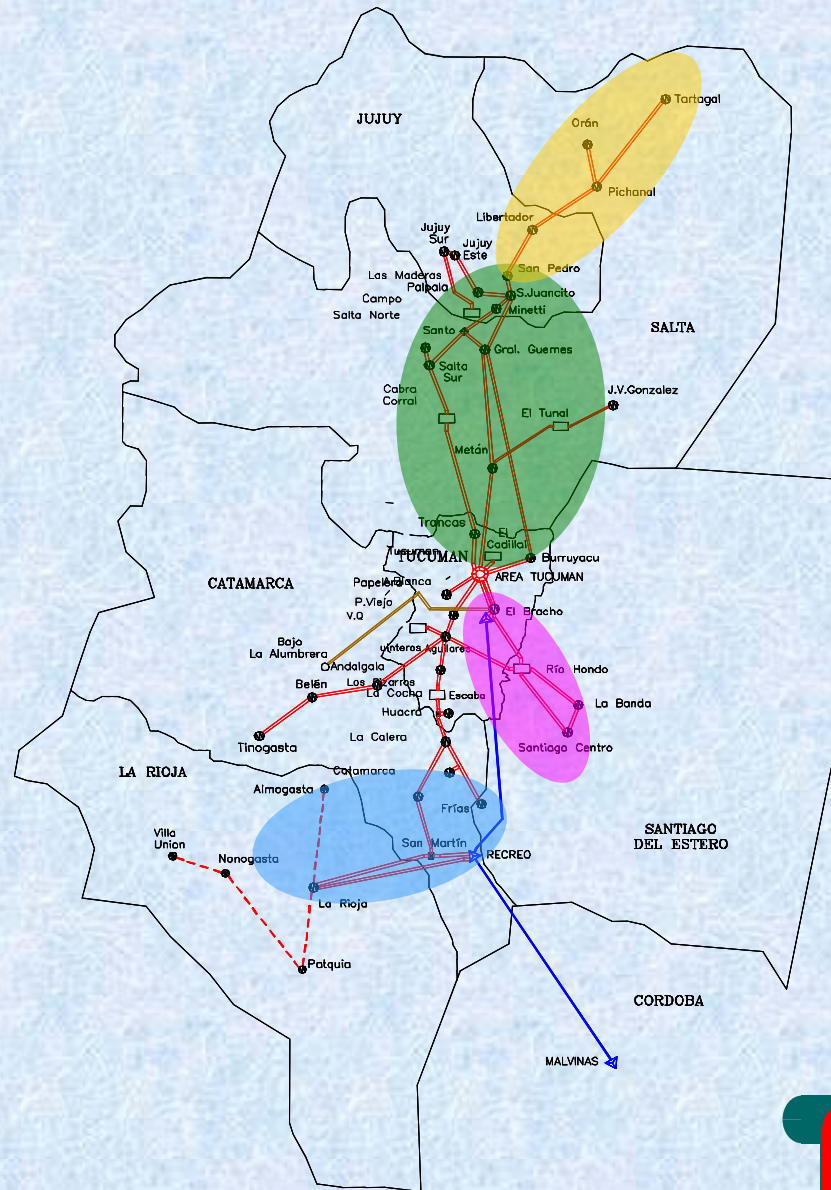
Principales restricciones



DISTRIBUIDORAS TRONCALES - CUYO



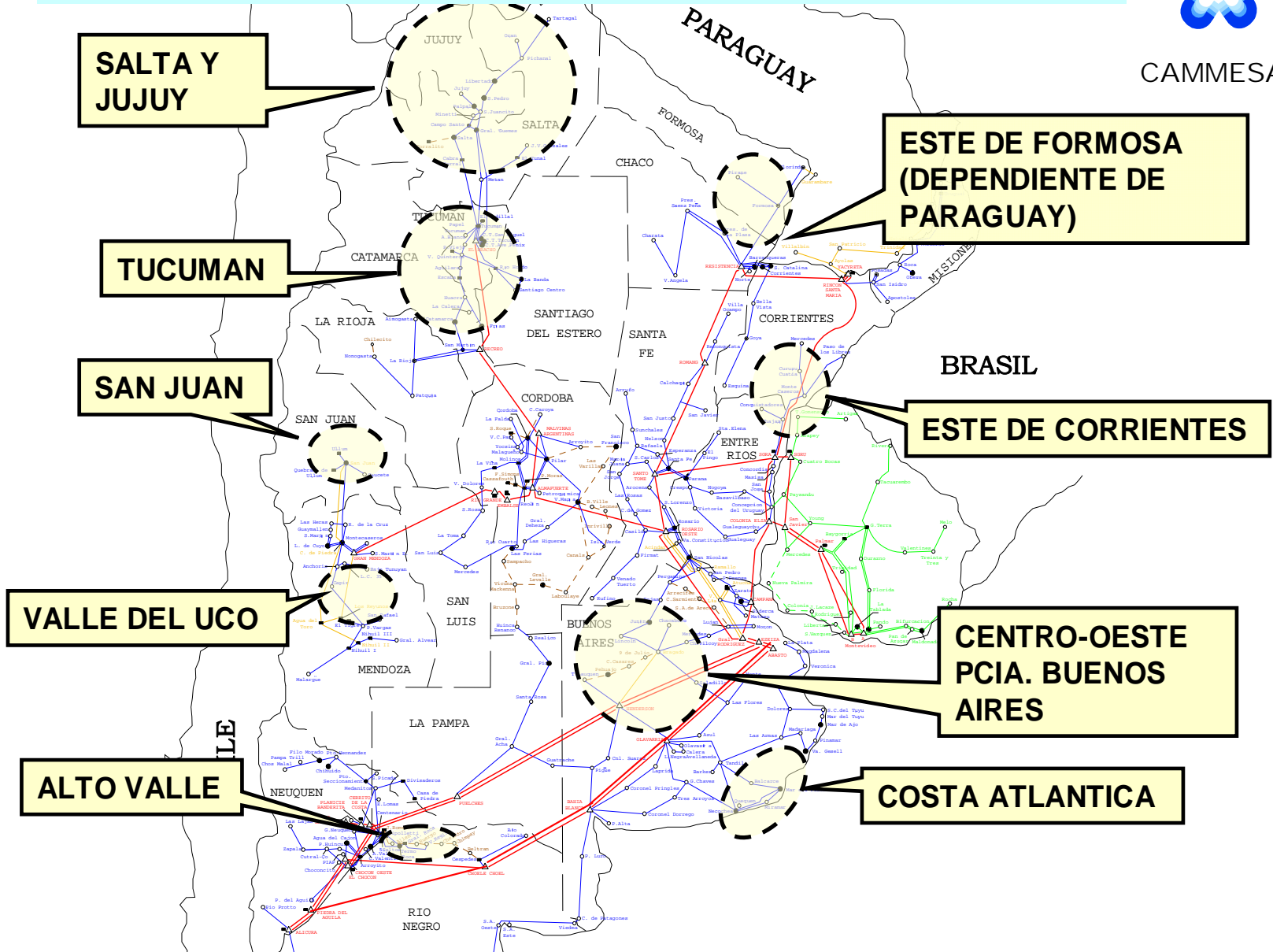
DISTRIBUIDORAS TRONCALES - NOA



AREAS CON RIESGO DE ABASTECIMIENTO



CAMMESA



SISTEMA DE TRANSPORTE- SITUACION

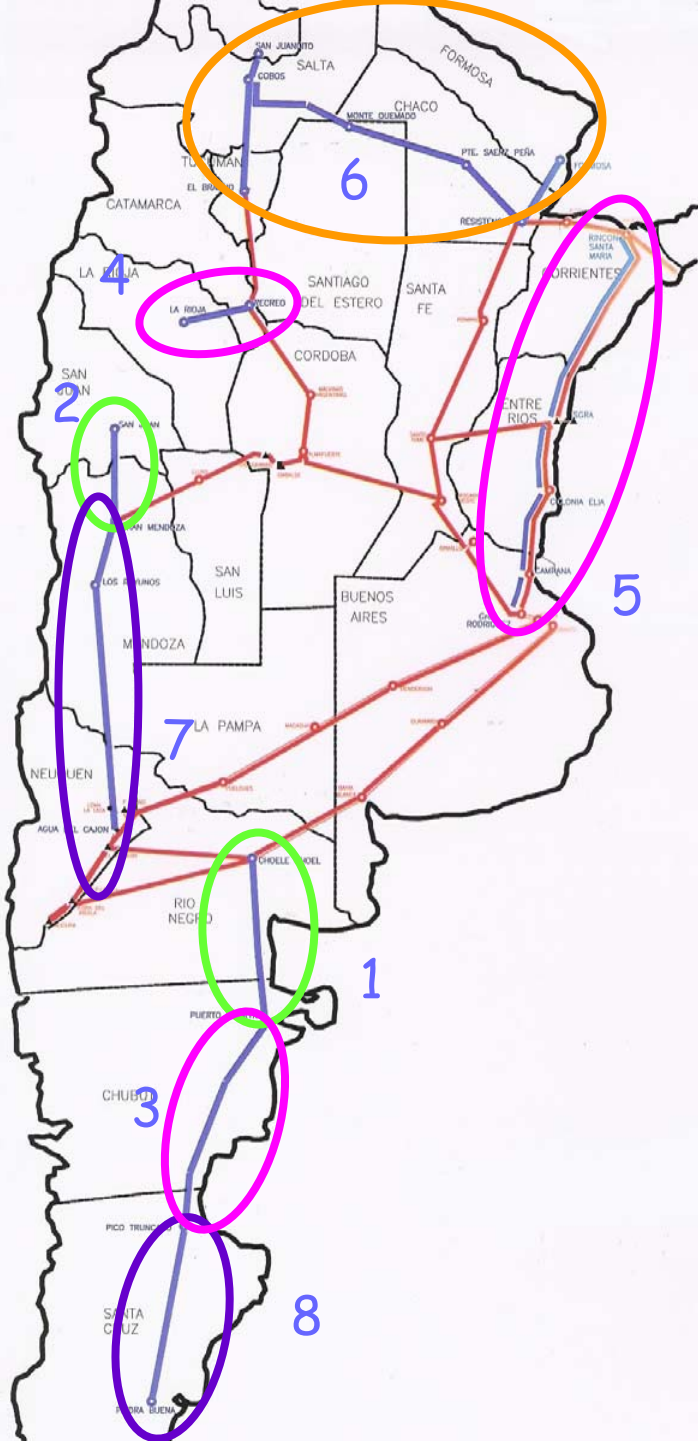
➤ El sistema de transporte está muy exigido (corredores saturados, problemas de tensión, falta de capacidad de transformación).

➤ La operación es compleja. Adaptaciones de la red, se recurre al uso de automatismos de corte de generación y de demanda, y de conexión/desconexión de equipos de compensación de reactivo.

➤ **CONFIABILIDAD?????**

Automatismos: se logra transmitir mucho con inversiones menores, pero su complejidad disminuye la confiabilidad e incrementa la potencia cortada ante falla en los equipos existentes.

PLAN FEDERAL



1. MEM - MEMSP
(CONCLUIDA)

2. SAN JUAN - MENDOZA
(CONCLUIDA)

3. P. MADRYN - P. TRUNCADO
(EN CONSTRUCCIÓN -1er semestre 2008)

4. RECREO - LA RIOJA
(EN CONSTRUCCION)

5. YACYRETA, 3 LINEA
(EN CONSTRUCCION)

6. NEA - NOA
(EN LICITACION)

7. COMAHUE - CUYO

8. P. TRUNCADO. - SANTA CRUZ SUR

PLAN FEDERAL DE TRANSPORTE DE E. E. EN 500 KV

Consejo Federal de Energía Eléctrica

Valores en MILLONES DE PESOS

Líneas 500 kV	Km de Líneas	Inversión Presup. (c/iva)	Aporte FFTEF		Aporte TN		Aporte BID		Aporte de La Parte		Plazo de obra en meses	Inicio	Finaliz
			%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto			
MEM - MEMSP	354	281,50	69%	194,24	0%	0	0%	0	31%	87,27	20	Abr-04	Dic-05
P. Madryn - P. Trunc.	538	389,10	0%	0	96%	373,54	0%	0	4%	15,56	22	Nov-05	Sep-07
Mendoza - San Juan	175	110,00	70%	77	0%	0	0%	0	30%	33	14	Nov-05	Ene-07
Recreo - La Rioja	215	118,60	70%	83,02	0%	0	0%	0	30%	35,58	14	Dic-05	Feb-07
COMAHUE - CUYO	708	628,00	12%	78	45%	280	0%	0	43%	270	24	May-06	May-08
NEA - NOA	1.160	1.054,40	0%	0	40%	421,76	60%	632,64	0%	0	30	Ago-06	Feb-09
Yacyretá 3º Línea	950	908,00	0%	0	100%	908	0%	0	0%	0	17	Dic-05	May-07
P. Trunc. - R. Gallegos	500	390,00	0%	0	100%	390	0%	0	0%	0	22	Sep-07	Jul-09
TOTALES	4.600	3.879,60		432,26		2.373,30		632,64		441,41			

El aporte de los \$ 280 M del TN en la obra Comahue - Cuyo, corresponden a los Fondos SALEX

**FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL:
ALIMENTADO POR 0,6 \$/MWh PROVENIENTES DEL FONDO NACIONAL
DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA (Ley 15.336 - Ley 24.065).**

PLAN FEDERAL DE TRANSPORTE ELECTRICO II

Plan de Obras **IMPRESINDIBLES** para el quinquenio 2004 -2008, que brinden soluciones a los Sistemas Regionales de Transporte eléctrico.

Las obras se tipifican por categorías, dependiendo del impacto de las mismas.

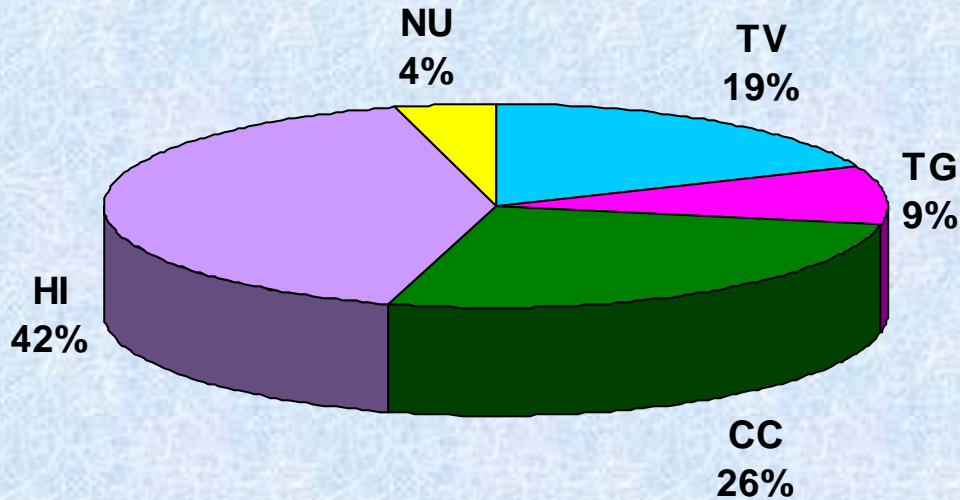
TIPO DE OBRAS	CANTIDAD DE OBRAS	MONTO TOTAL (miles de U\$S)
A	109	376.190
B	21	54.275
"C" y "D"	110	828.715

PLAN FEDERAL DE TRANSPORTE DE E. E. EN 500 KV

El Plan, propone la construcción de 4600 km de líneas en 500 KV.

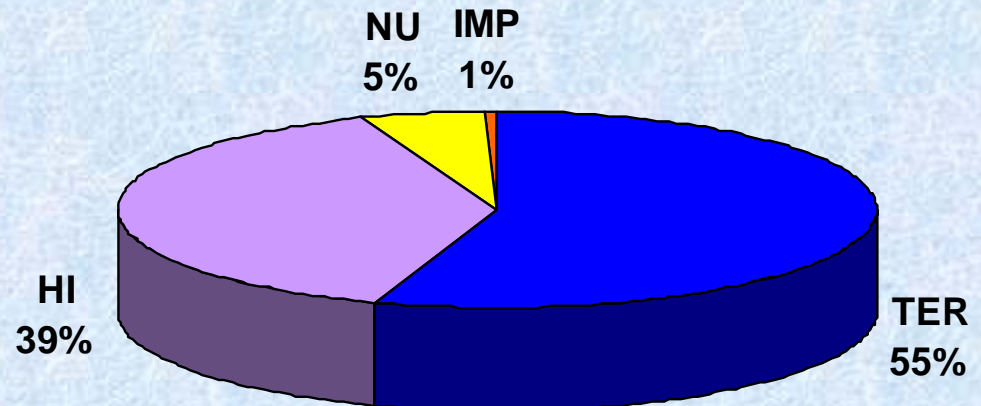
Se soluciona el problema de la red de AT ???????

GENERACIÓN - Rep. Argentina

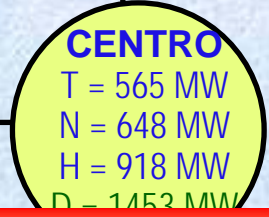
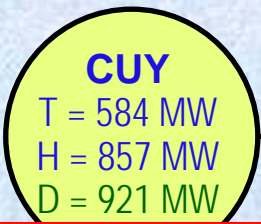
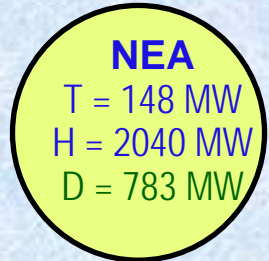
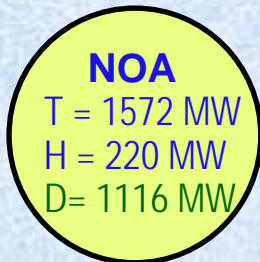


**Potencia instalada
24350 MW**

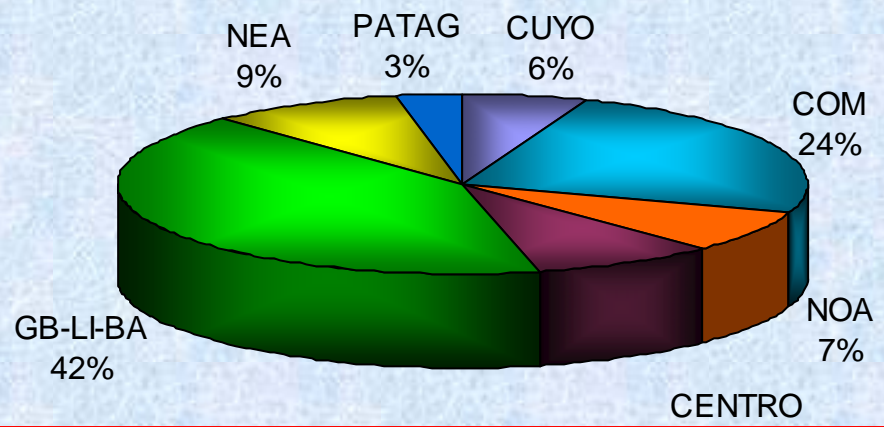
**Oferta de energía
9416 GWh - Dic 06**



POTENCIA INSTALADA y DEMANDA

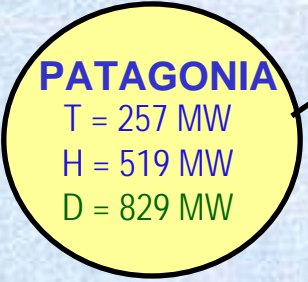
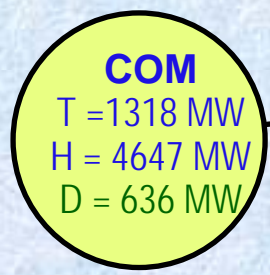
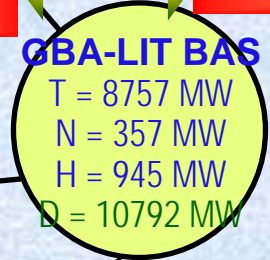


Potencia instalada 24350 MW

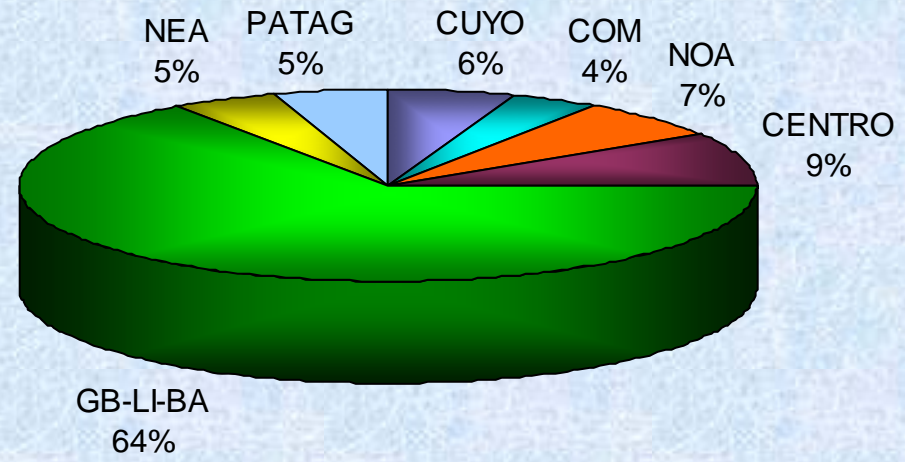


GBA +LIT+ BA

60 a 70 % de la Demanda



Demanda 10550 MW



AMPLIACION DEL SISTEMA DE TRANSPORTE EN 500 KV

- Los vínculos en 500 kV Comahue-Cuyo y NOA-NEA, resultan de interés con hipótesis de exportación hacia países vecinos.
- La 3era línea Yacyreta, mejora el suministro hacia GBA.
- Se pretende aprovechar el potencial energético del sur del país, para lo cual se construirán Líneas en AC.

Choele Choel- GBA: 948 km

Río Gallegos- Choele Choel: 1670 km

Qué sucede con los objetivos???

RETOS TECNOLÓGICOS A ASUMIR

CONSIDERACIONES

- El Acceso a la Energía permite el desarrollo de la sociedad
- Los sistemas eléctricos se transforman en elementos estratégicos para las naciones y la vinculación regional
- Para acceder a la energía se requiere contar con infraestructura adecuada
- Indispensable fortalecer las redes de transmisión eléctrica:
 - ✓ establecer fuerte red troncal por transmisión UHVAC/DC
 - ✓ interconexión de principales regiones en desarrollo
 - ✓ obras en cada nivel de tensión (transmisión, compensación)
 - ✓ garantizar la seguridad y estabilidad de la operación
 - ✓ complementar con generación distribuida en zonas deficitarias o aisladas.

REFERENCIAS

- Plan Federal de Transporte de Energía Eléctrica en 500 KV. -Informe del CAF.
- El transporte de energía eléctrica en alta tensión operación - Restricciones - Perspectivas . Ing. Eduardo Nitardi (TRANSENER)
- Las Transportistas Troncales. Ing. Guillermo del Giorgio (ATEERA)
- Estudios en la red de transporte. Ing. Alfredo Rifaldi.
- Informes de operación de CAMMESA.

MUCHAS GRACIAS