



# PRESENTACIÓN DPE

Gerencia de División  
Despacho Nacional de Cargas y  
Planificación de la Explotación y Estudios

01/08/2013



UTE/DPE-2013





# Temas

- Despachar Energía Eléctrica
- Misión y Estrategia
- Procesos, Funciones, Herramientas
- Organización y Personal
- Instalaciones
- Planes en ejecución

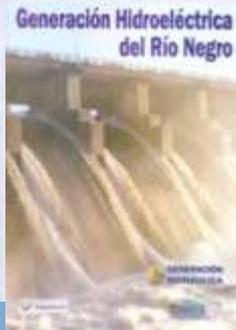


# Despachar Energía Eléctrica

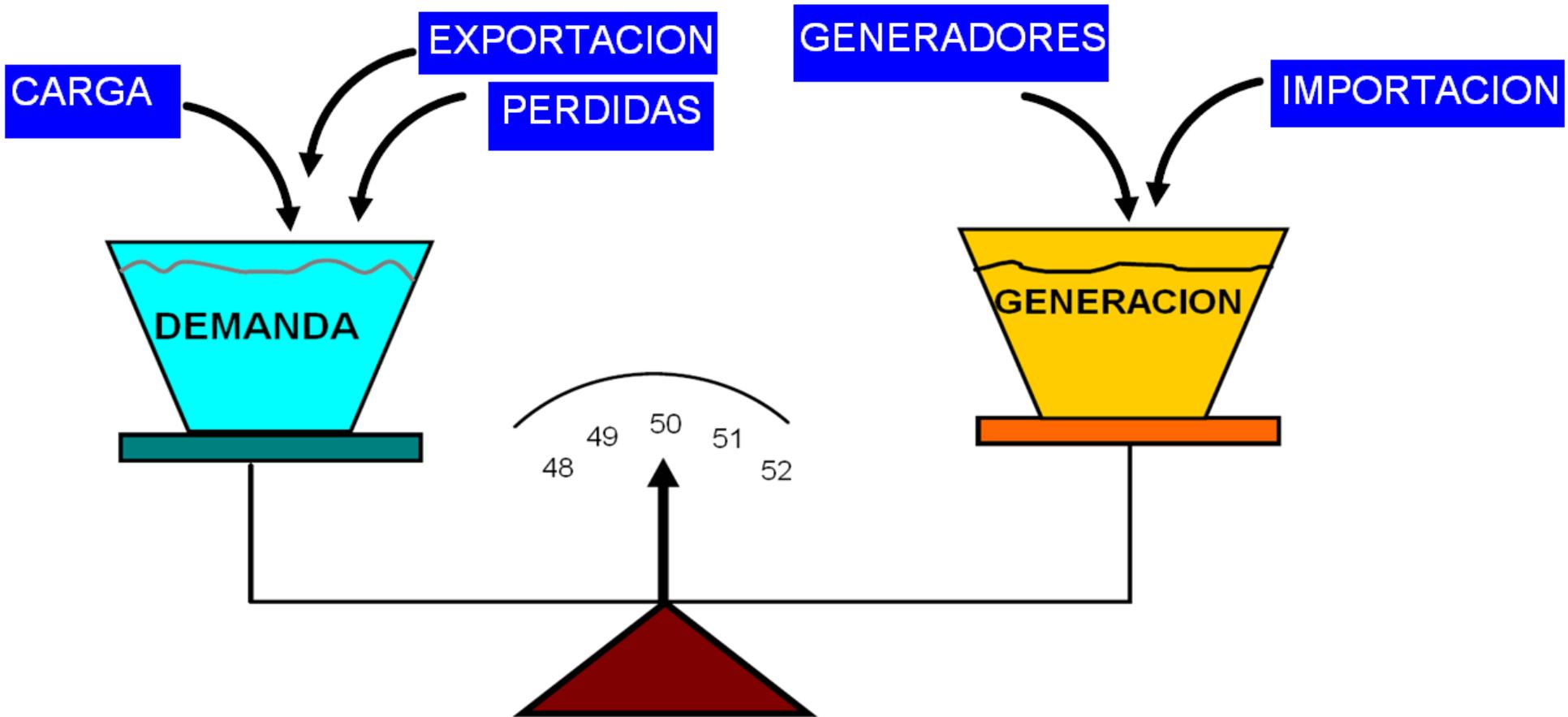
- Asegurar en todo momento la Generación requerida (incluidos intercambios con otros países) para abastecer la Demanda manteniendo un equilibrio
- Hacerlo en forma óptima (a mínimo costo) en los diferentes horizontes de tiempo (anual, estacional, mensual, semanal, diario, horario, tiempo real, ...)
- Prever la demanda
- Configurar la red de transporte de Alta y Extra alta tensión para que la energía pueda ser suministrada a los distribuidores en forma segura
- Definir las condiciones para realizar maniobras
- Definir los planes de mantenimiento anuales del parque generador
- Autorizar trabajos en la red
- Autorizar la entrada en servicio de nuevos equipos, fuentes de generación,
- Asegurar la calidad de onda
- Planificar, programar, operar, maniobrar, medir, controlar, ....
- ...
- Y si algo falla?
- Reponer el servicio
- Reconfigurar
- Analizar perturbaciones



# Despachar Energía Eléctrica



# Despachar Energía Eléctrica



# Funciones de DPE



- DNC es el centro de control de mayor jerarquía del SIN
- DPE es responsable de:
  - ◆ La optimización de los recursos energéticos
  - ◆ La coordinación con otros Centros de Control nacionales y regionales
  - ◆ El despacho físico de las unidades de generación
  - ◆ La configuración del SIN en distintos escenarios
  - ◆ El control de los parámetros eléctricos del SIN
  - ◆ El control de los parámetros eléctricos de los equipos
  - ◆ Medición Comercial de los Intercambios

# Misión y Estrategia de UTE



## ■ *Misión:*

*“Trabajar para que el servicio eléctrico, en un marco de sustentabilidad económica, social y ambiental, pueda llegar a todos los hogares y actividades del país, en forma confiable, con un nivel de calidad que satisfaga a nuestra sociedad y al menor precio posible”.*

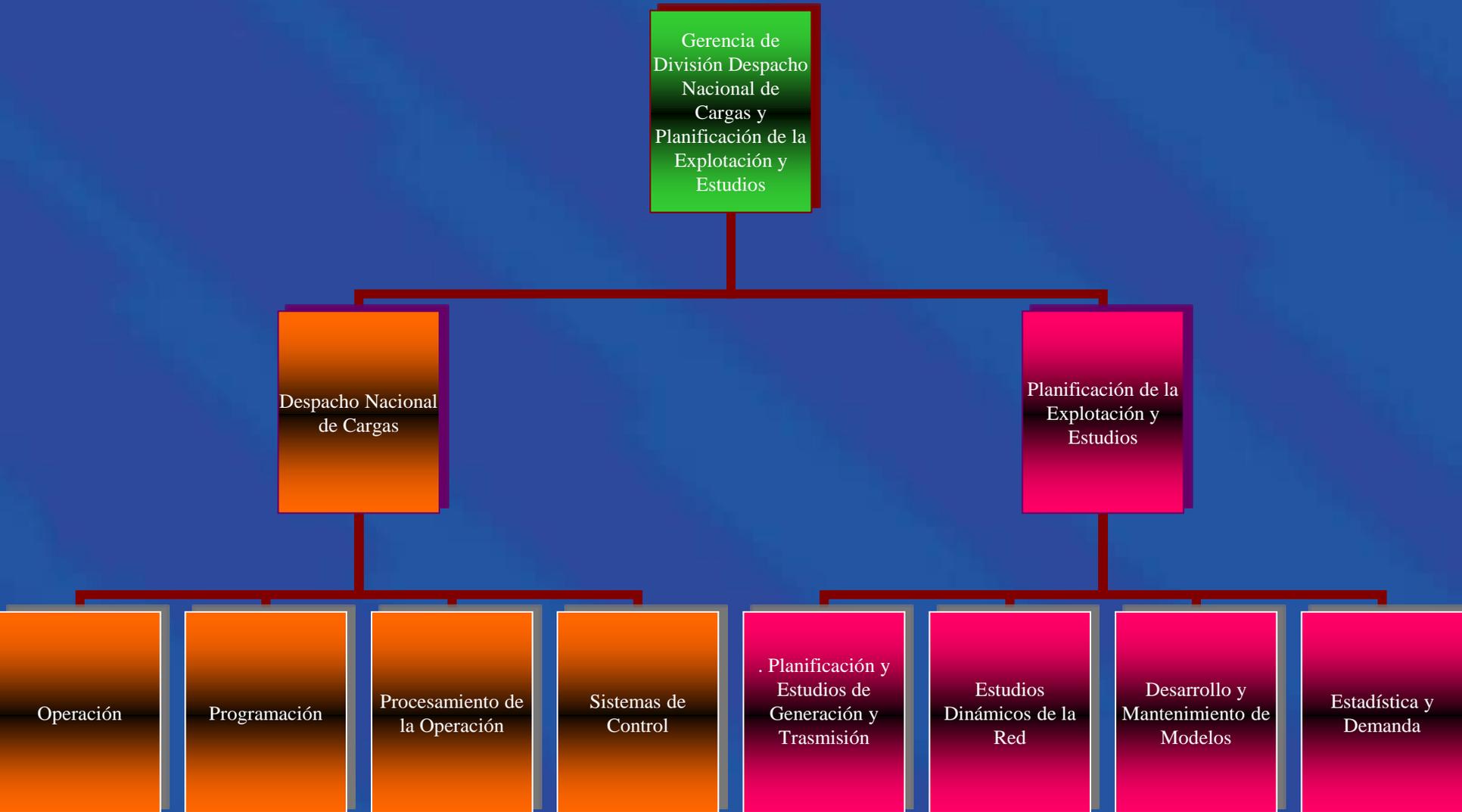
## ■ *Estrategia:*

*“Constituirnos en la opción preferible para la satisfacción de la demanda energética, manteniendo y profundizando el objetivo de ser una empresa pública eficiente en el marco de una gestión socialmente responsable; generando las alianzas estratégicas nacionales e internacionales requeridas en el marco de la creciente integración energética regional y asumiendo un rol proactivo en la promoción de las soluciones energéticas mas convenientes para nuestra sociedad”.*

# Procesos Principales



# Organización



# Organización



- DPE
- Dim:  
3
- Act:2

- PEE
- Dimensionado: 22
- Actual:15+2 Contr

- DNC
- Dimensionado: 46
- Actual: 44

# Herramientas de soporte (redes)

- Flujo de Cargas
- Cálculo de corto circuito
- Cálculo de Estabilidad
- Sistema SCADA
- Aplicaciones sistema SCADA

# Sistema SCADA

- Se controlan estaciones de EAT (500kV) y AT (150kV), operadas por DNC y CAZ Montevideo
- Se supervisan Centrales Generadoras
- Se supervisan Interconexiones Internacionales
- Se supervisan Centros de Atención Zonal (CAZ)

# Instalaciones

- Centro de Control- SCADA
- Sistemas de Comunicación
- Sistema de recolección de lecturas de Medidores Comerciales
- Red para cálculos de ingeniería y administración
- Barra segura – UPS- Banco de baterías
- Generador de emergencia



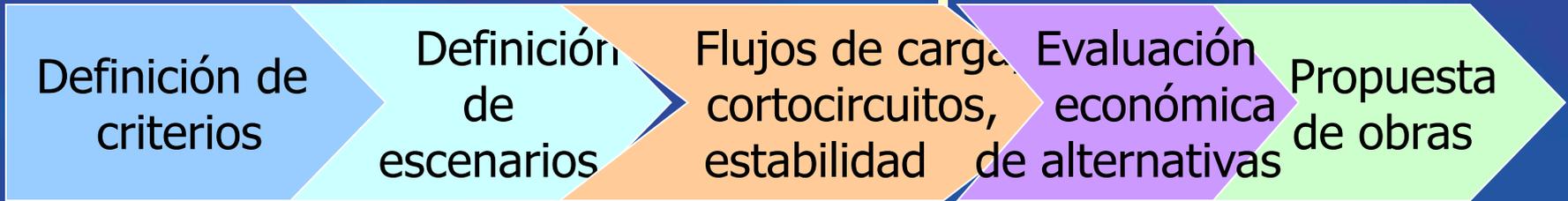
# Operación de las instalaciones



- Ejecución de maniobras de instalaciones de transmisión
- Supervisión del estado de equipos



# Proceso Planificación de la Expansión de la Red



# Operación del SIN

- Estudios de red
  - ◆ Análisis de configuraciones- Guías de operación
  - ◆ Definición de criterios de operación
  - ◆ Análisis de perturbaciones
  - ◆ Cálculos de Potencia de Cortocircuito
- Programación de la red
  - ◆ Gestión de mantenimientos
- Ejecución de la Operación
  - ◆ Telecontrol
  - ◆ SCADA
- Desarrollo de Aplicaciones
- Registro y análisis de variables

# Responsabilidades 1

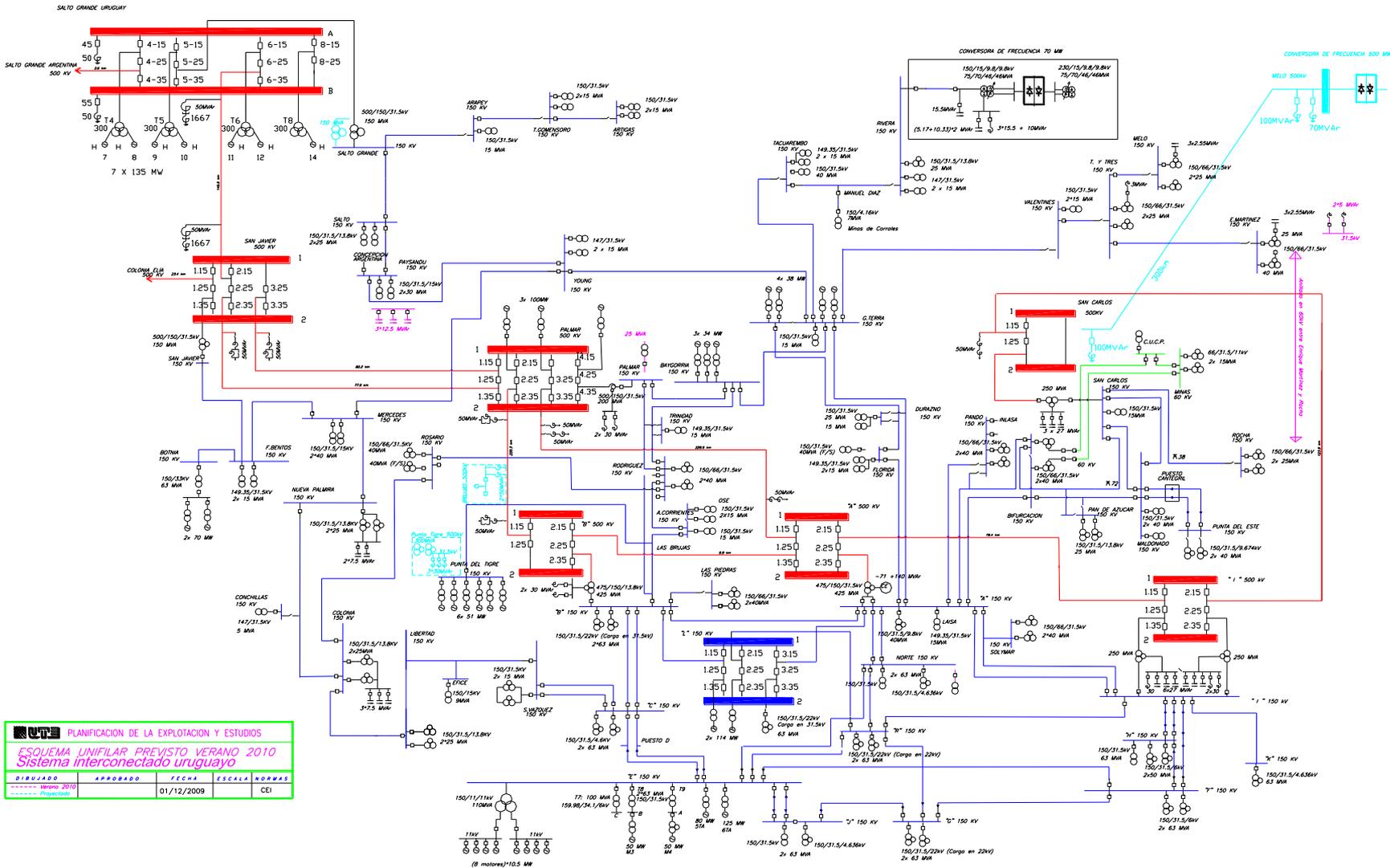
- La coordinación con otros Centros de Control nacionales y regionales
  - ◆ Apoyar y solicitar apoyo durante las emergencias de los sistemas eléctricos interconectados
  - ◆ Tomar el control del SIN en situación de emergencia
  - ◆ Coordinar la operación de los equipos de potencia en las interconexiones nacionales

# Responsabilidades 2

- Determinar la configuración del SIN en distintos escenarios
  - ◆ Coordinar el Programa los Mantenimientos con el objetivo de maximizar la seguridad, calidad y economía del suministro
  - ◆ Autorizar los mantenimientos en tiempo real
  - ◆ Reconfigurar la red en caso de contingencias
  - ◆ Mantener actualizados los procedimientos de operación en estado normal, alerta y emergencia

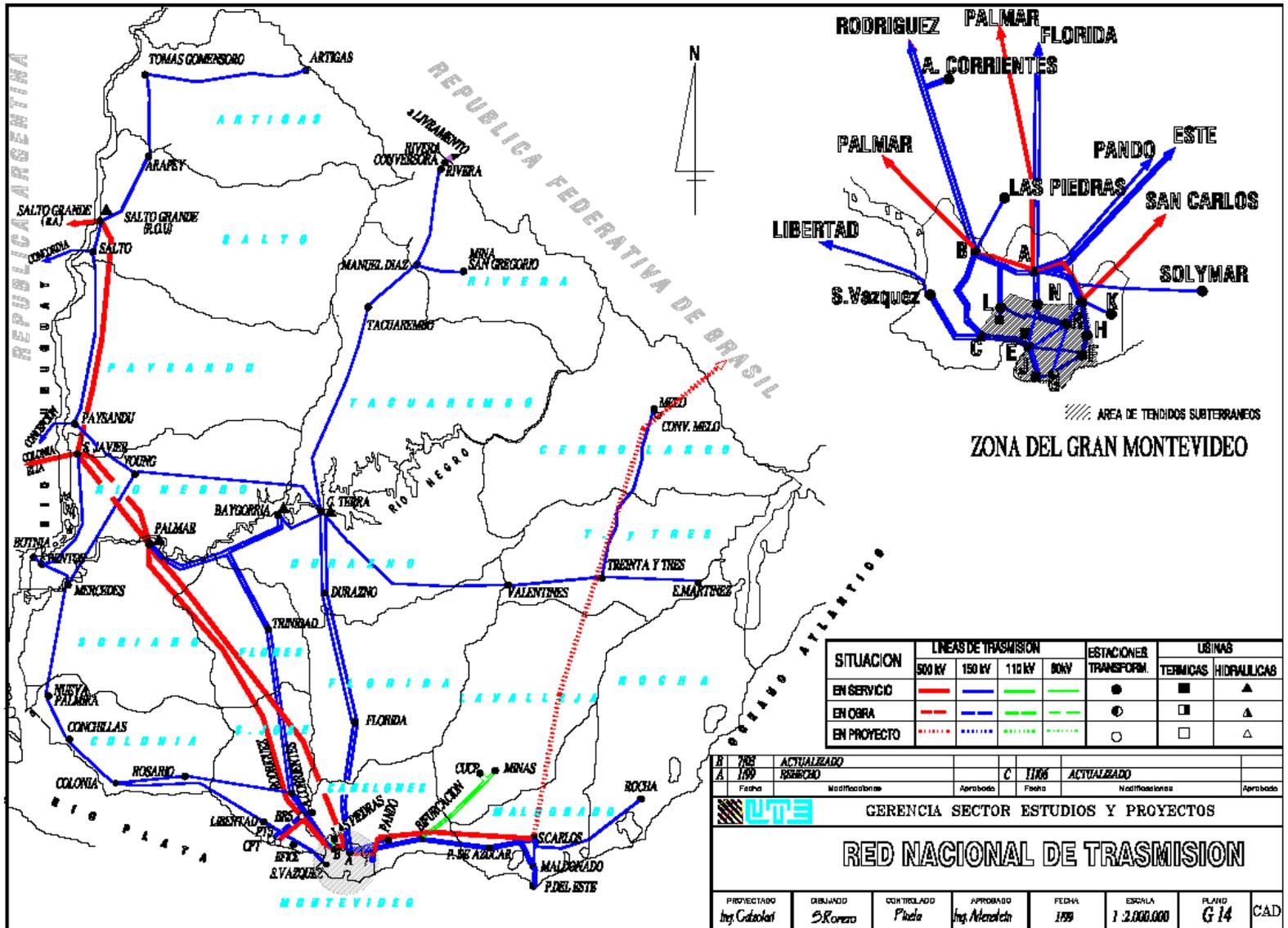
# Responsabilidades 3

- Controlar los parámetros eléctricos del SIN
  - ◆ Tensiones, frecuencia, etc.
- Controlar los parámetros eléctricos de los equipos
  - ◆ Sobrecargas, alarmas, etc.



**UTE PLANIFICACION DE LA EXPLOTACION Y ESTUDIOS**  
**ESQUEMA UNIFILAR PREVISTO VERANO 2010**  
**Sistema interconectado uruguayo**

DIBUJADO	APROBADO	FECHA	ESCALA	NORMAS
----- Verano 2010		01/12/2009		CEI
----- Proyecto				



# Red de Transporte UTE-2011

	Nivel de Tensión (kV)			
	500	230	150	60
Líneas y cables (km)	771	11	3558	97
Transformación (MVA)	1800		3288	30
Estaciones	6	1	49	1

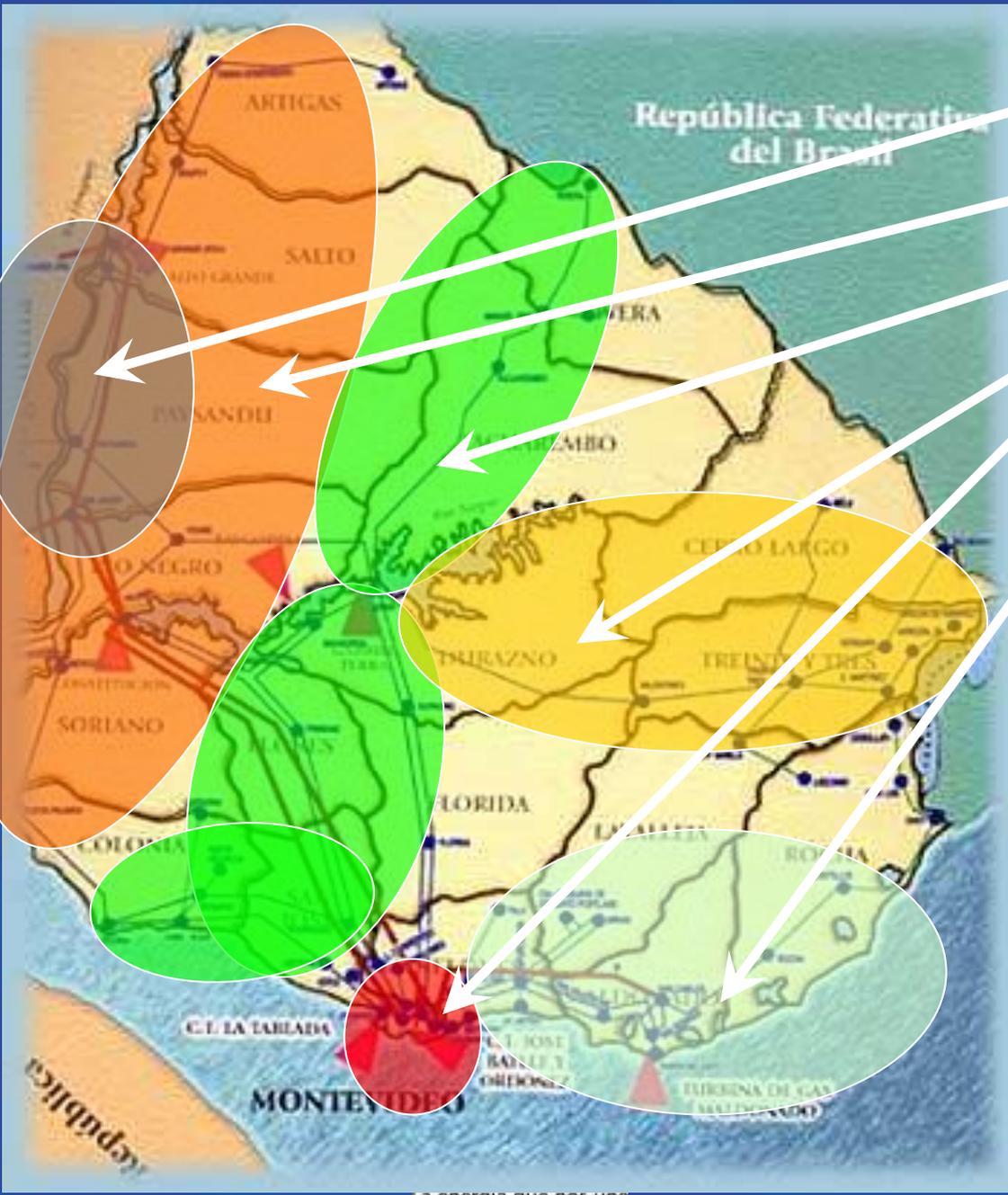
Fuente: UTE en CIFRAS 2011

# Centro de Control del DNC



# Operación del SIN

- En el SIN hay 7 CC Red de Trasmisión:
  - ◆ DNC
  - ◆ CTM: Salto Grande
  - ◆ UTE:5 centros zonales (Montevideo, Salto, Maldonado, Treinta y Tres y Villa Rodriguez)
- Centros de control externos:
  - ◆ CAMMESA (Argentina) y ONS (Brasil)
- CC de Generadores:
  - ◆ Centrales Térmicas, Hidráulicas, Botnia.



- CTM
- CAZ Salto
- CAZ Rodríguez
- CAZ TyT
- CAZ Montevideo
- CAZ Maldonado

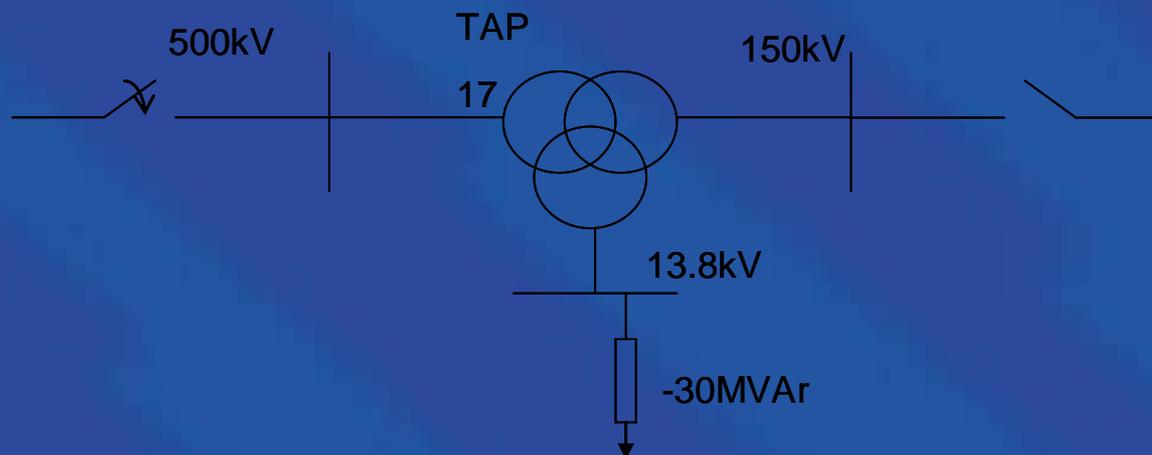
EJEMPLOS DE ESTUDIOS DE RED:



DAC Líneas  
PA5-MB5 y PA5-MA5

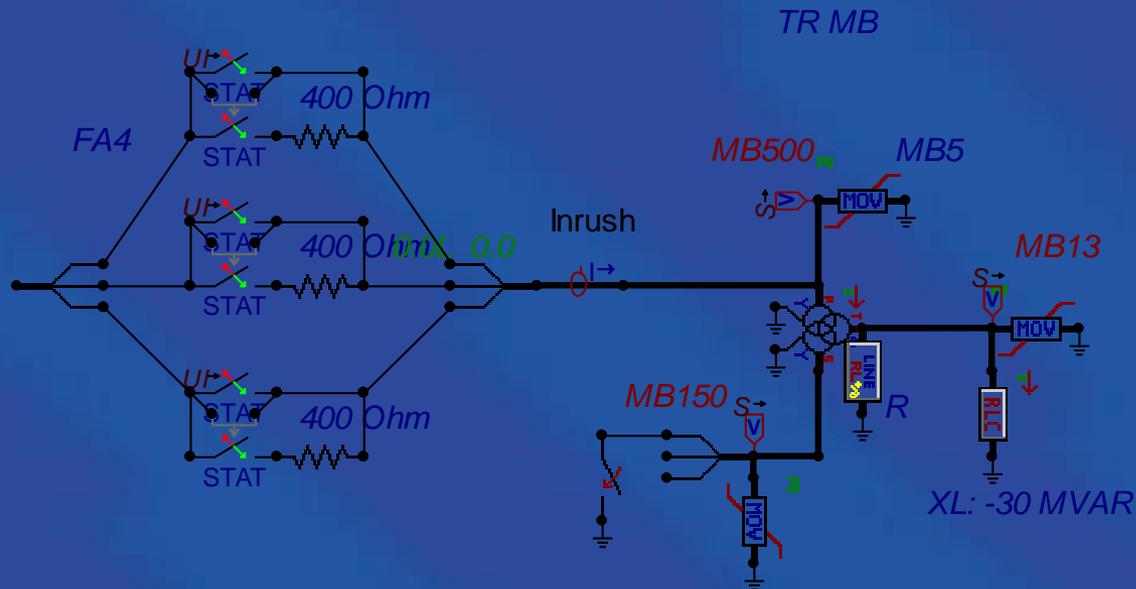
Energización del Transformador  
MB 500/150 kV

# Energización del Transformador MB 500/150/13.8kV; 425MVA

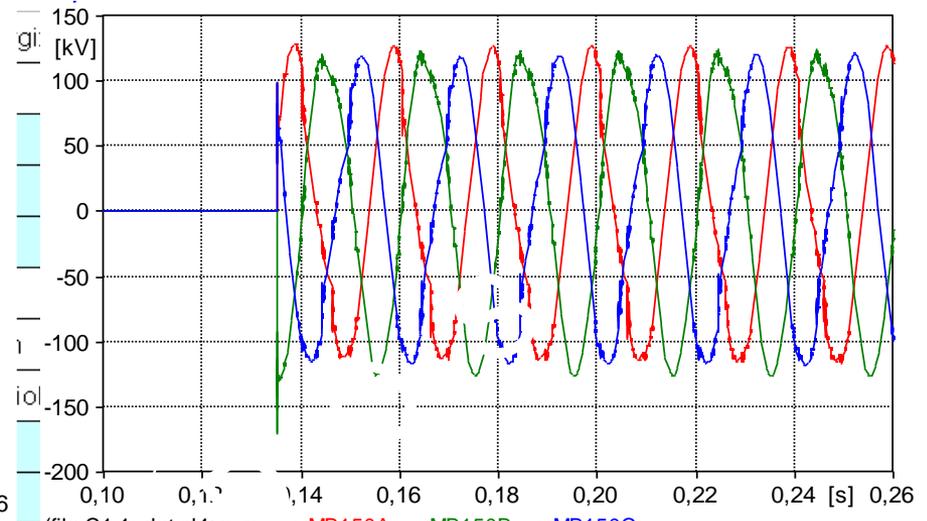
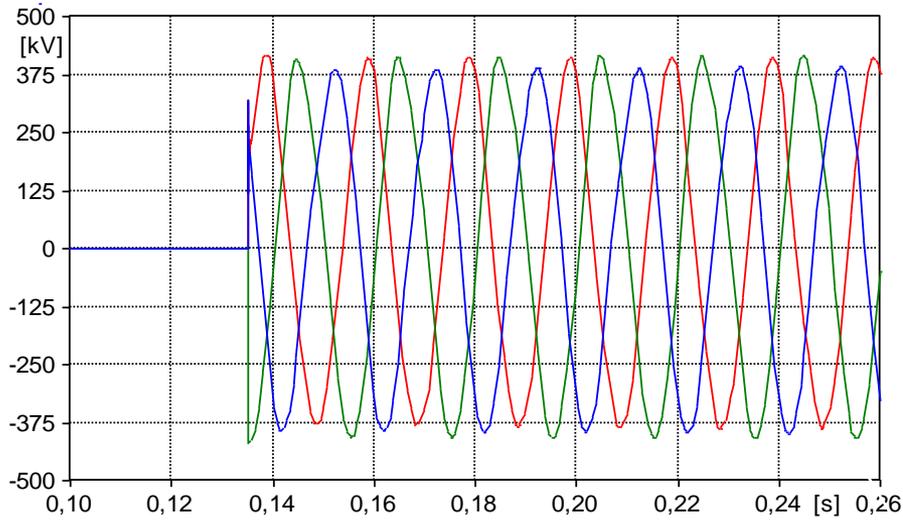


TAP fijo en el punto 17 y uno de los reactores E/S

# Análisis Estadístico de la Energización del Transformador

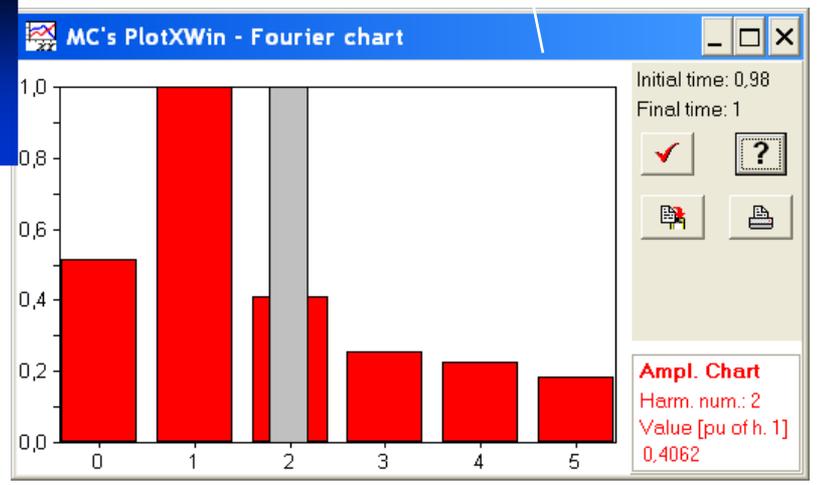
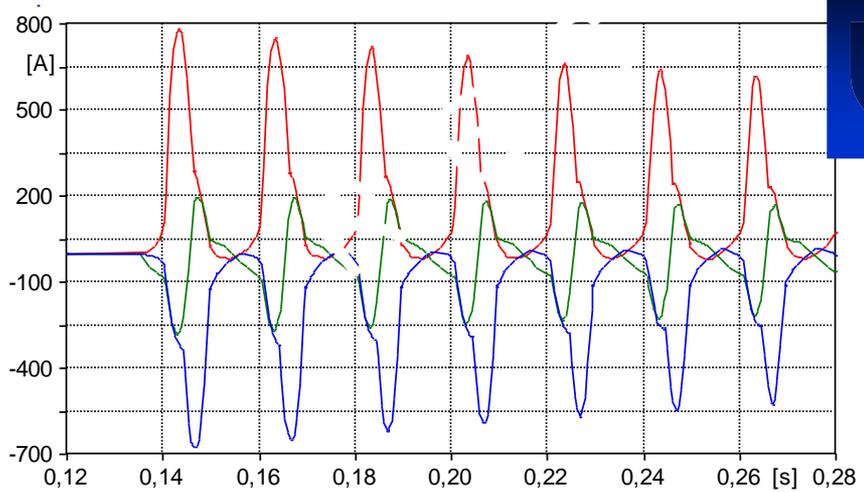


- 100 simulaciones estadísticas
- Dispersión de polos entre interruptores: 5 ms contactos principales; 3 ms para los auxiliares



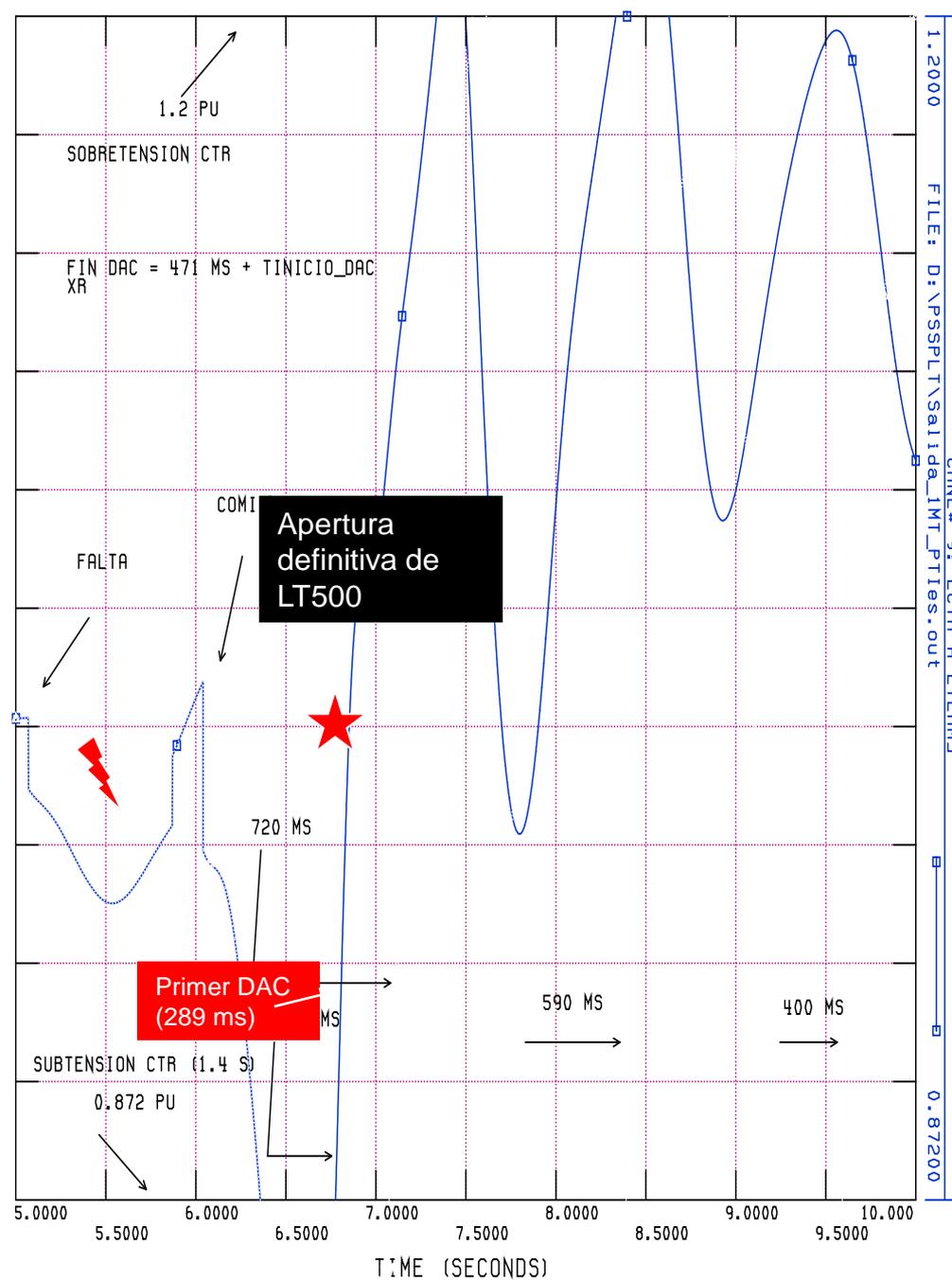
516kV

C1.1	516.1	No	PAS-MAS FIS	5.44E+05	1.71E+05	1.63E+04	1.10E+03	3.31E+01	<p>No hay actuación de descargadores</p> <p>109.5%</p> <p>Simulación con falta despegada a los 0.2s. Correspondientes a la máxima sobretensión en MB 50 con descargadores instalados (no consideran las máximas con los cálculos en la simulación porque se pitearon cada 100 puffs)</p>
		IFT	sDesc	13	14	14	15	04	
		TR MB50		6.21E+05	1.93E+05	2.02E+04	4.80E+03	3.41E+03	
			TAP 17	15	16	18	6	04	



# Desempeño dinámico del DAC de líneas de 500 kV

- Simulaciones (dos casos)
  - Hipotesis: Salida intempestiva de PTI por actuación de protecciones de SSAA
  - Sin la salida intempestiva de PTI
- Resultado:
  - ◆ Se encuentran simulaciones donde aparecen fenómenos de oscilaciones no amortiguadas en CTR (La Tablada)



## Oscilaciones poco amortiguadas de la tensión de CTR

- La excursión es peor si se pierde PTI
- Es mejor el desempeño si se mantiene PTI E/S



Si no dispara PTI (por actuación de prot. en SSAA), luego, es estable

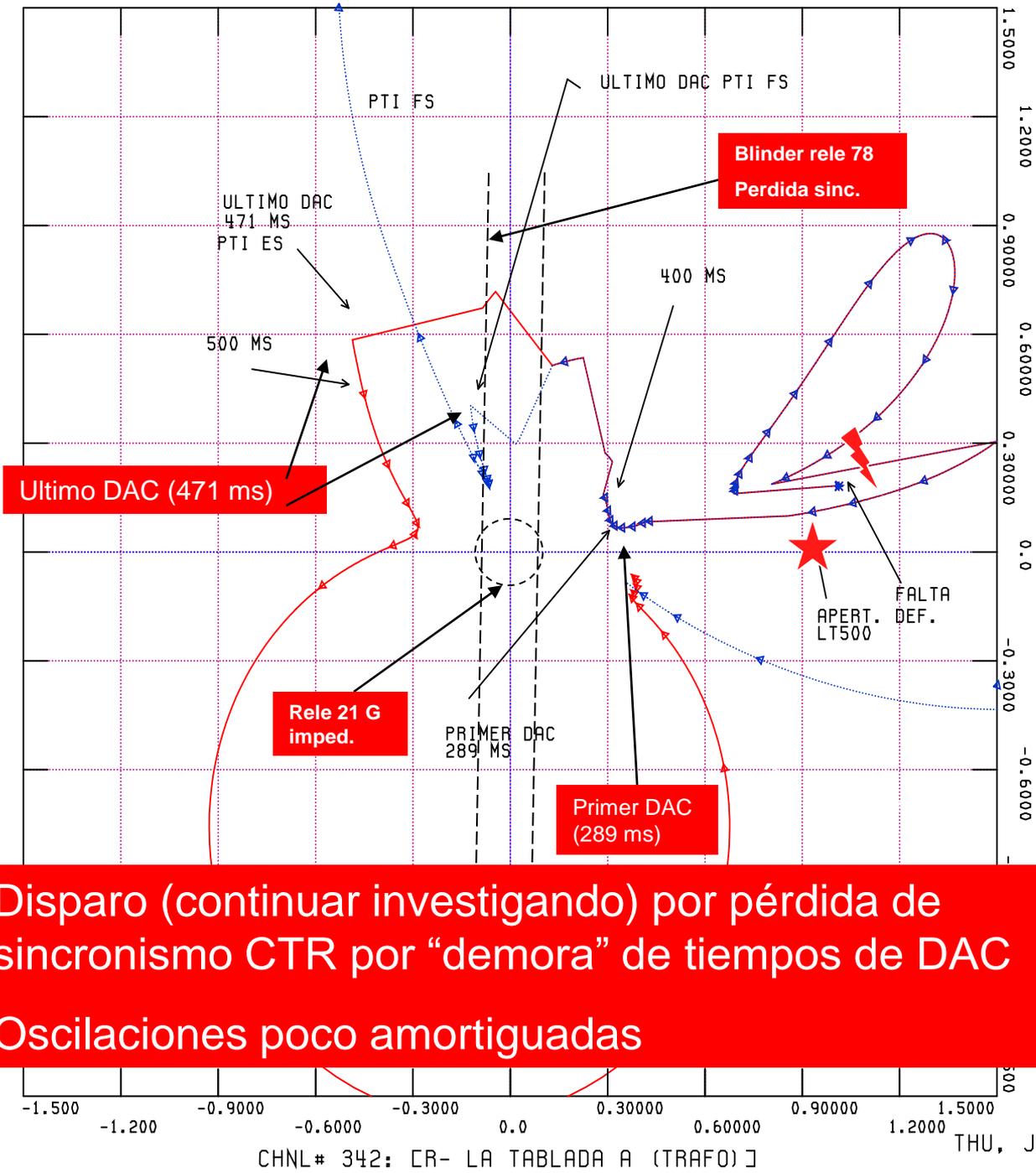
Ultimo DAC (471 ms)

Hipótesis:  
protecciones de SSAA de PTI actúan por transitorio de tensión

- Funcionamiento normal hasta 0.8 pu
- Disparo lento 0.7 pu 3 s
- Disparo rápido 0.3 pu 500 ms

FILE: D:\PSSPLT\Salida\_1\MT\_PTI FS-.out  
FILE: D:\PSSPLT\Salida\_1\MT\_PTI ES\*.out

TSTART: 5.0 TSTOP: 7.3 TIC INCREMENT: 0.05  
CHNL# 343: EX- LA TABLADA (TRAF0) ]





FILE: D:\PSSPLT\Salida\_1\_MT\_PTI f\$.out  
FILE: D:\PSSPLT\Salida\_1MT\_PTIES\*.out

TSTART: 5.0 TSTOP: 7.3 TIC INCREMENT: 0.1  
CHNL# 347: CX- P. TIGRE-1 (TRAF0)



Blinder de 78  
pérdida de  
sincronismo

21G  
(impedancia)

No disparan las protecciones en PTI

# Proceso Operación



# Gestión Energética

- Programación de largo plazo
- Programación de corto plazo
- Previsión de demanda
- Desarrollo y mantenimiento de modelos
- Ejecución
- Análisis Post- Operativo
- Medición comercial
- Cálculo de Precio SPOT
- Desarrollo de herramientas y aplicaciones

# Gestión Energética

- El despacho físico de las unidades de generación
  - ◆ Mantener el balance entre generación y demanda de energía
  - ◆ Seguir las consignas de programación respecto al despacho económico
  - ◆ Realizar el despacho forzado de generación debido a restricciones del SIN
  - ◆ Supervisar el stock de combustibles de CCTT
  - ◆ Gestionar el nivel de los embalses de CCHH

# Gestión Energética

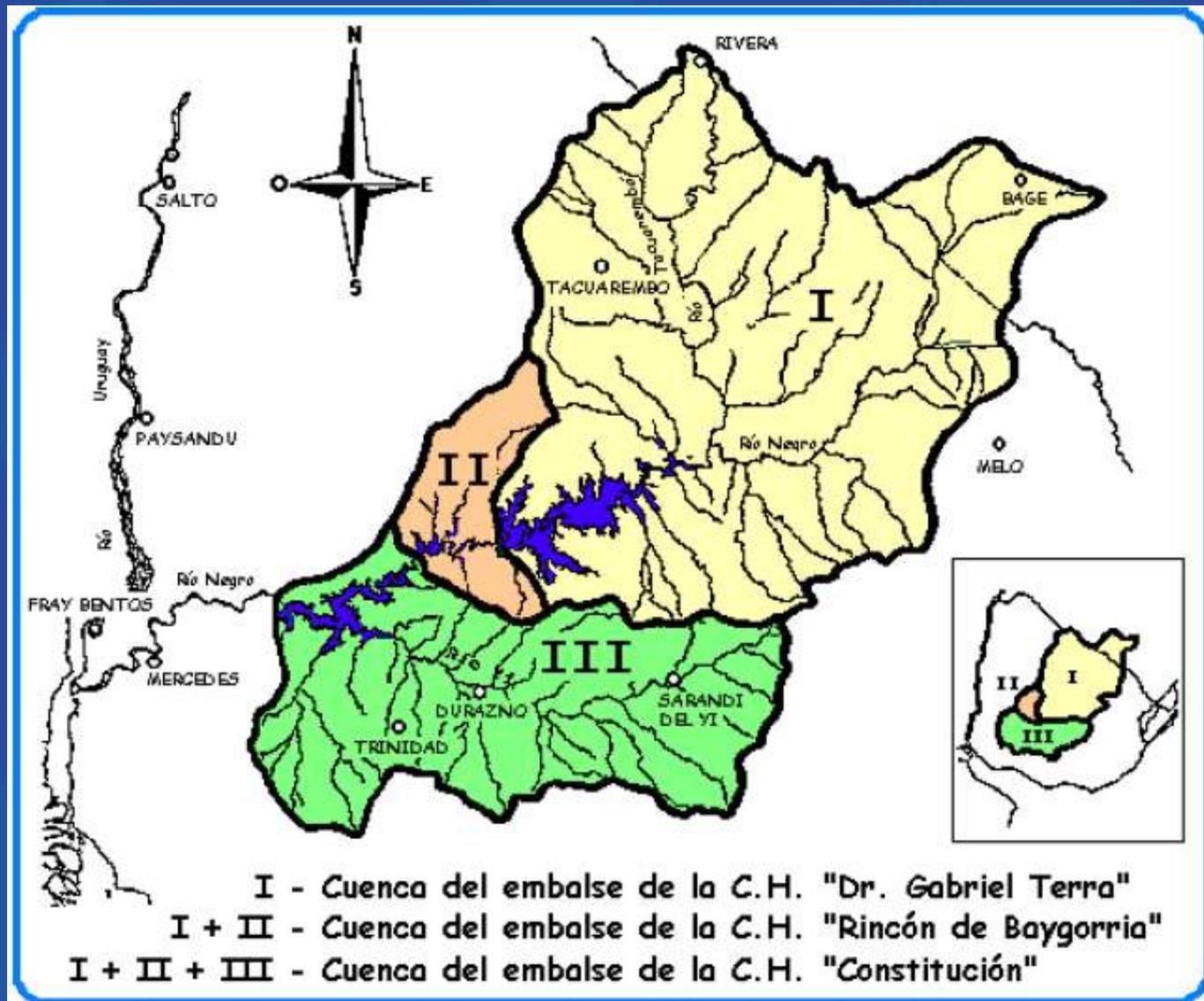
- La coordinación con otros Centros de Control nacionales y regionales
  - ◆ Optimizar el despacho energético, coordinando los intercambios de energía
  - ◆ Consolidar a nivel Post-Operativo los valores de intercambios y contratos internacionales

# Centrales Hidráulicas



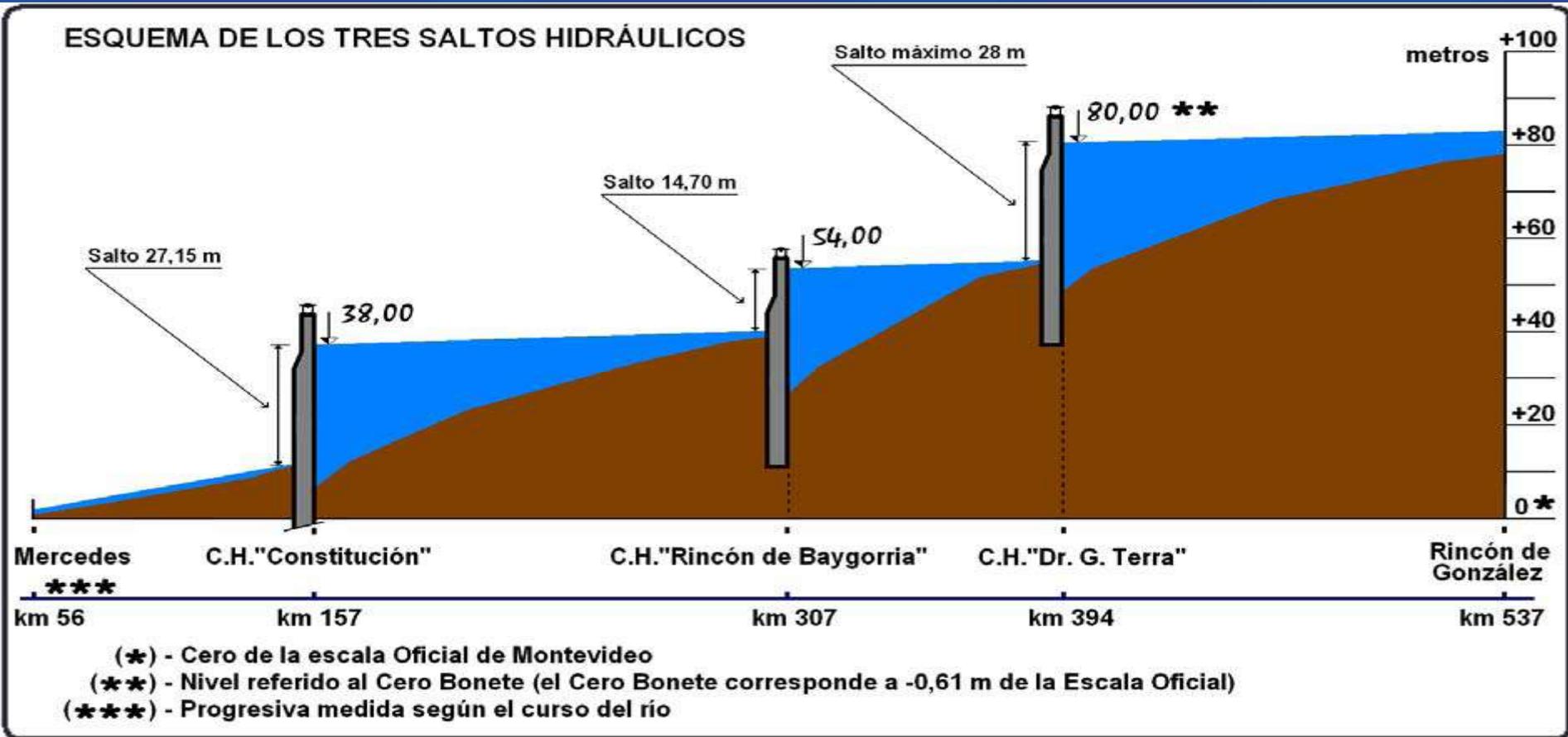
	Terra	Baygorria	Palmar	Salto Grande
Cantidad de unidades generadoras	4	3	3	14
Potencia máxima por Unidad Generadora	38,8 MW	36 MW	111 MW	135 MW
Superficie de la cuenca	39.700 km <sup>2</sup>	43.900 km <sup>2</sup>	62.950 km <sup>2</sup>	242.000 km <sup>2</sup>
Volumen total del embalse	8.800 hm <sup>3</sup>	570 hm <sup>3</sup>	2.854 hm <sup>3</sup>	
Superficie del embalse	1.070 km <sup>2</sup>	100 km <sup>2</sup>	320 km <sup>2</sup>	
Reserva	135 días	2,8 días	8 días	10 días

# Cuenca Río Negro

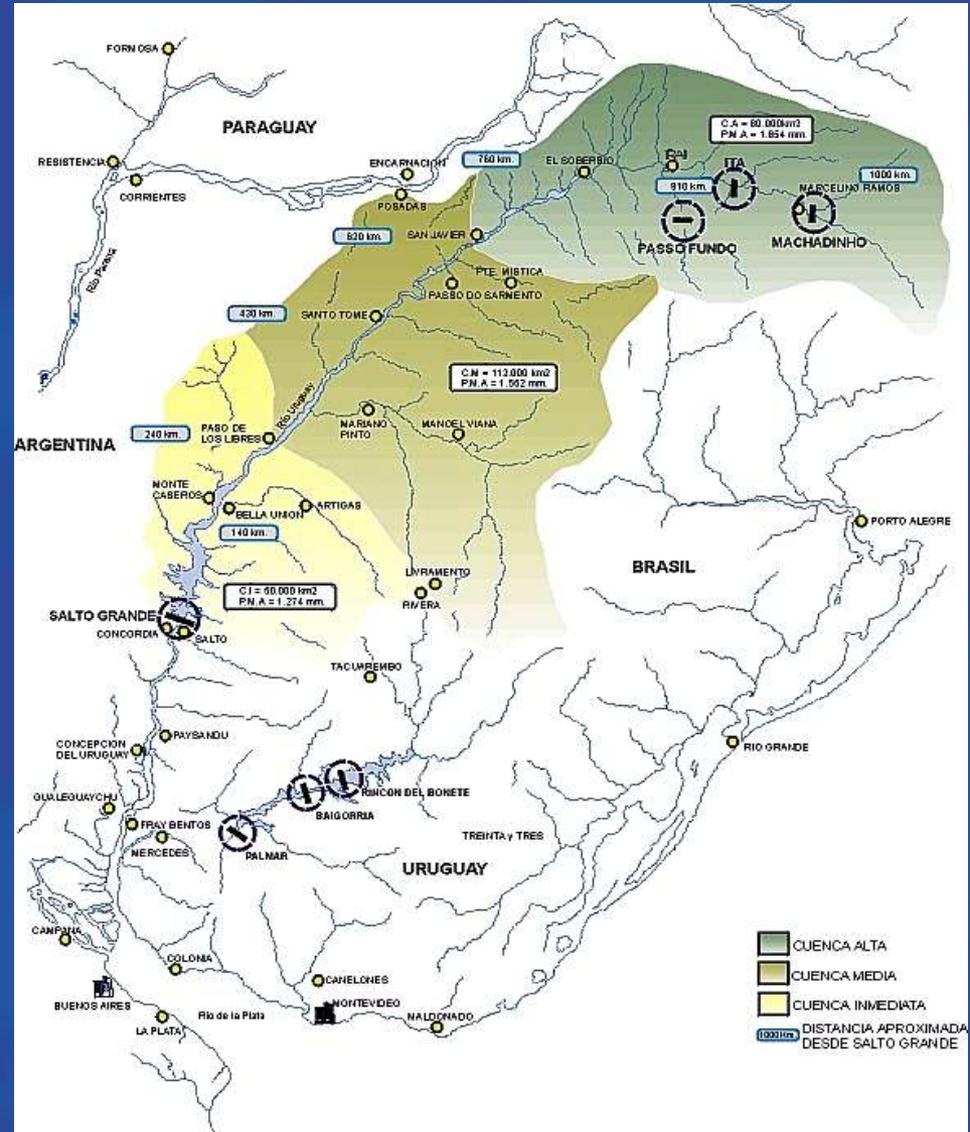


# Río Negro

ESQUEMA DE LOS TRES SALTOS HIDRÁULICOS



# Cuenca Salto Grande





# Centrales Térmicas

	Tablada (CTR)	Batlle	Maldonado (TGAA)	Punta del Tigre	Motores C. Batlle	APR-PTI-CTR	AGGREKO
Cantidad de unidades generadoras	2	4	1	6	8	12	2*25
Potencia máxima por Unidad Generadora	113 MW	SB: 2 x 50MW 5ta: 80MW 6ta: 125MW	20 MW	50 MW	10 MW	24MW	1MW
Combustible	Gas oil	Fuel oil	Gas oil	Gas oil / Gas Natural	Gas oil / Fuel oil*	Gas oil	Gas oil

# Generación Distribuida

Generador	Potencia (MW)	Combustible
UPM	161 (32)	Biomasa
Zendaleather	3.2	Gas
Los Caracoles	20	Eólica
Nuevo Manantial	13	Eólica
ERT	10	Biomasa
Bioener	12	Biomasa
Galofer	14	Biomasa
Agroland	0.3	Eólica
Las Rosas	1.2	Biomasa
Weyerhaeuser	12	Biomasa
Liderdat	5	Biomasa
Kentilux	17.2	Eólica
Ponlar	7.5	Biomasa
ALUR	10	Biomasa
ENGRAW	8	Eólica

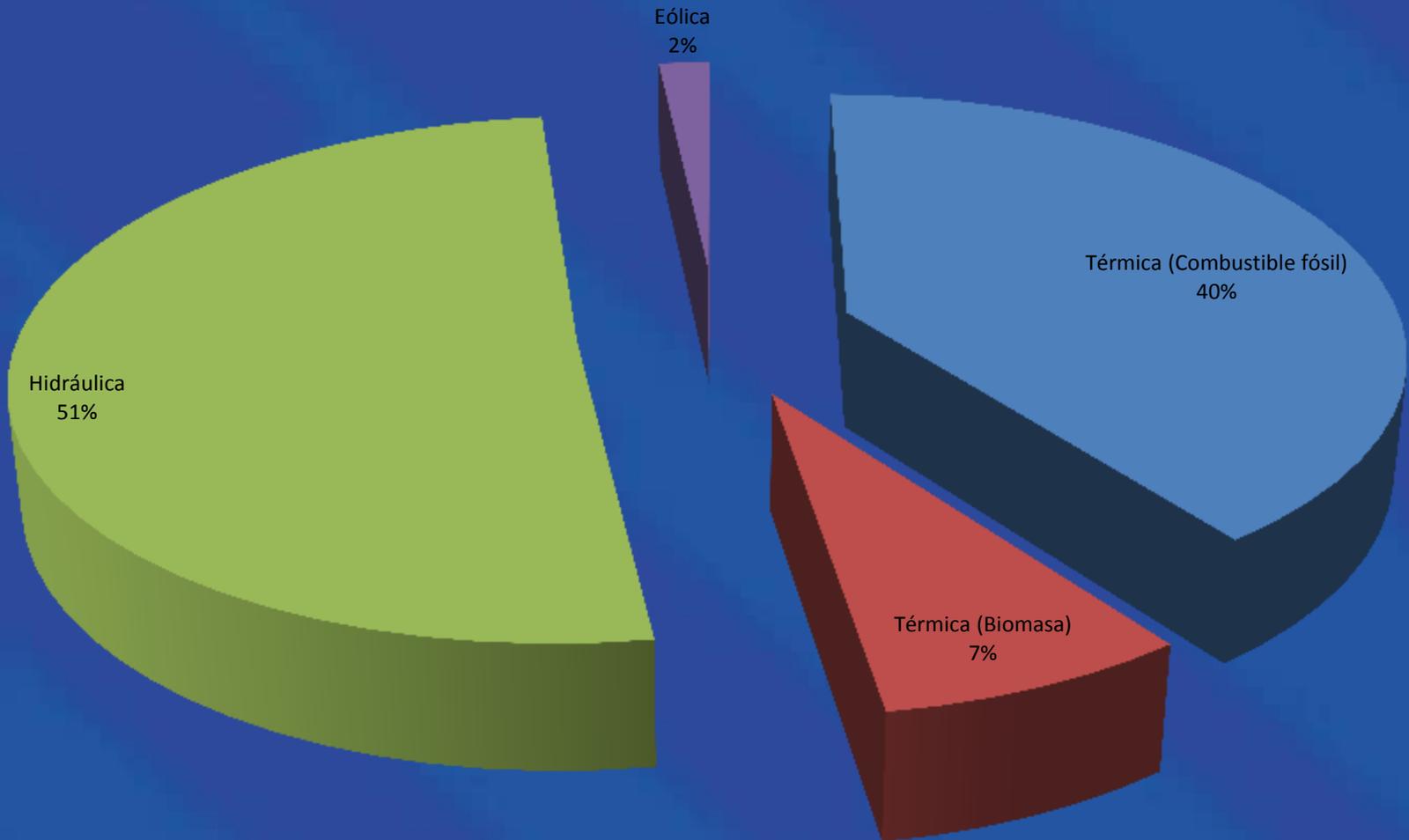


ENGRAW  
01/08/2013

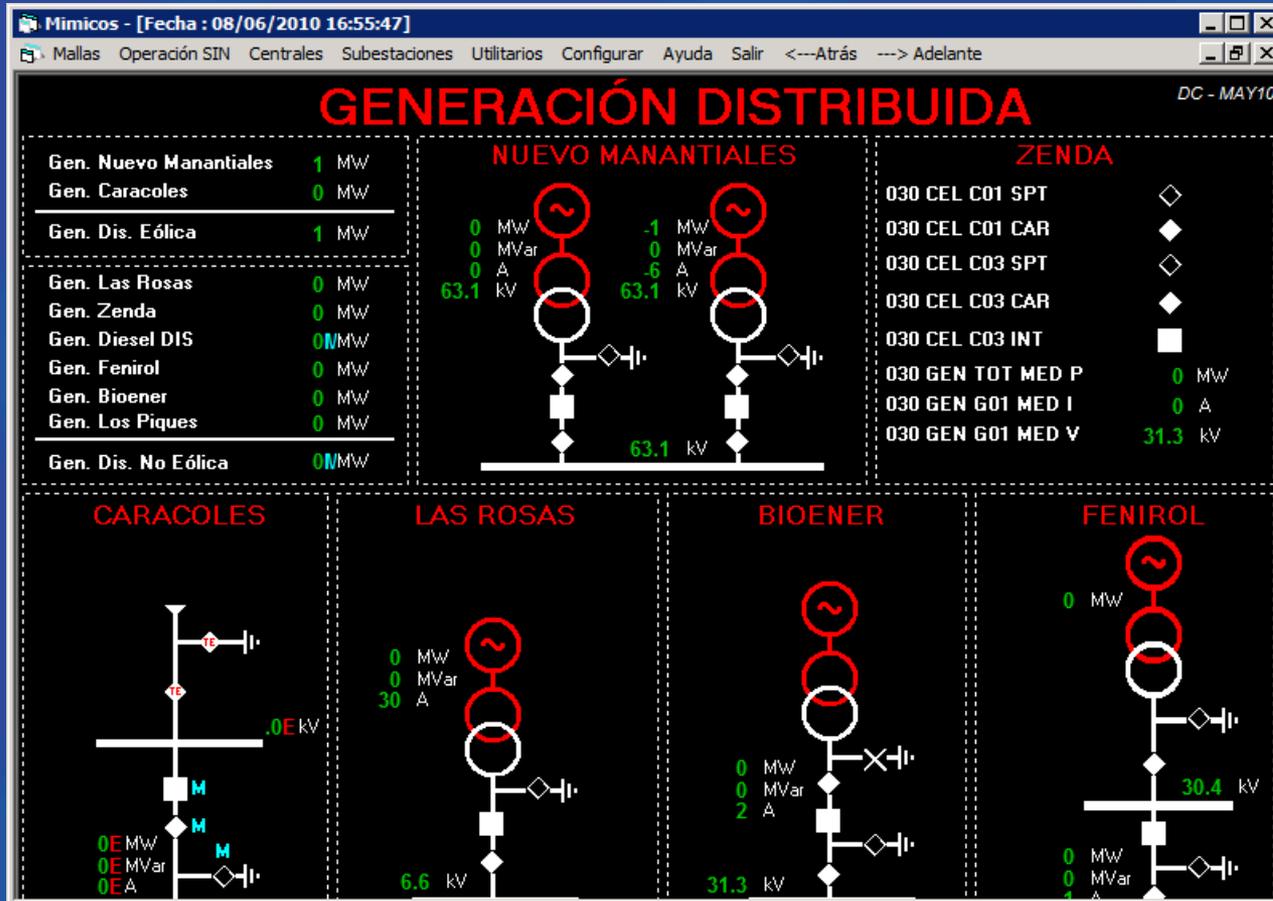


UTE/DPE-2012

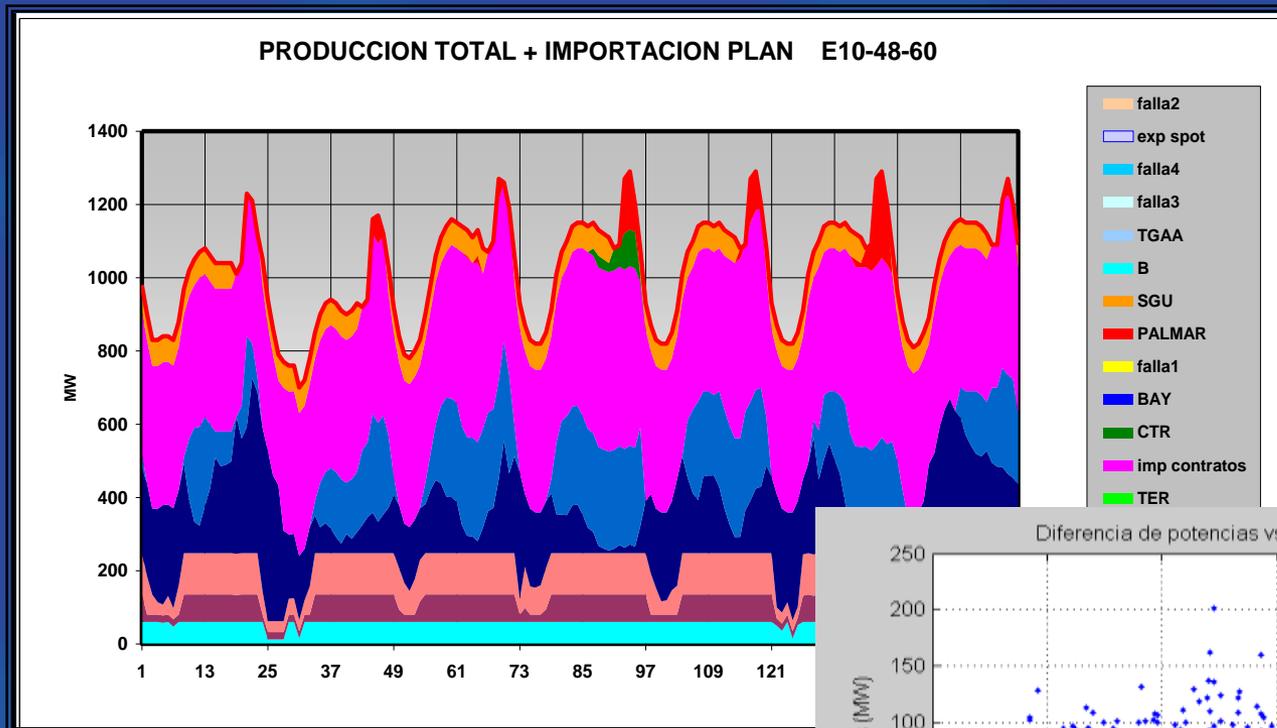
## Potencia instalada por fuente



# Generación Distribuida Renovables

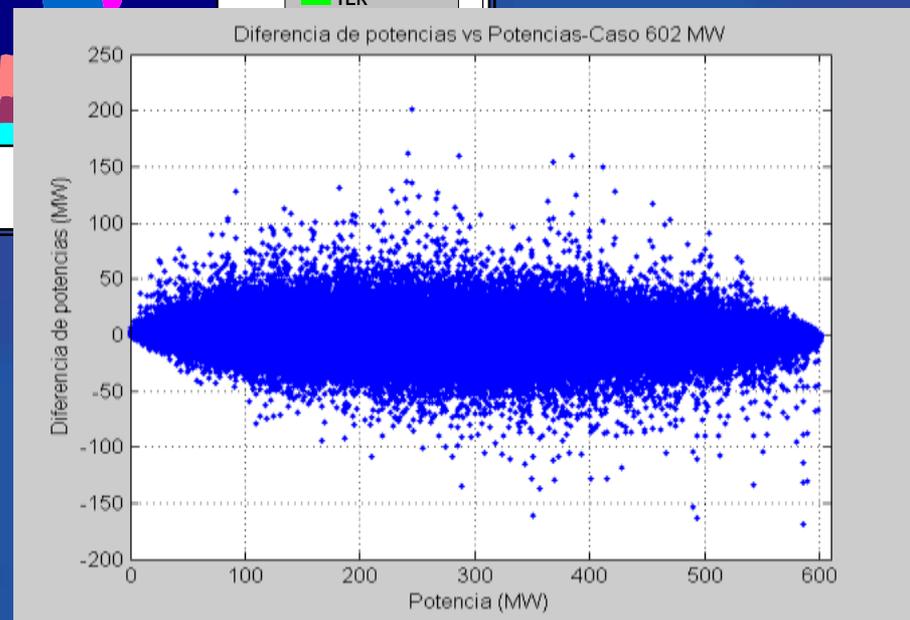


# Energía eólica (simulación de 600MW)

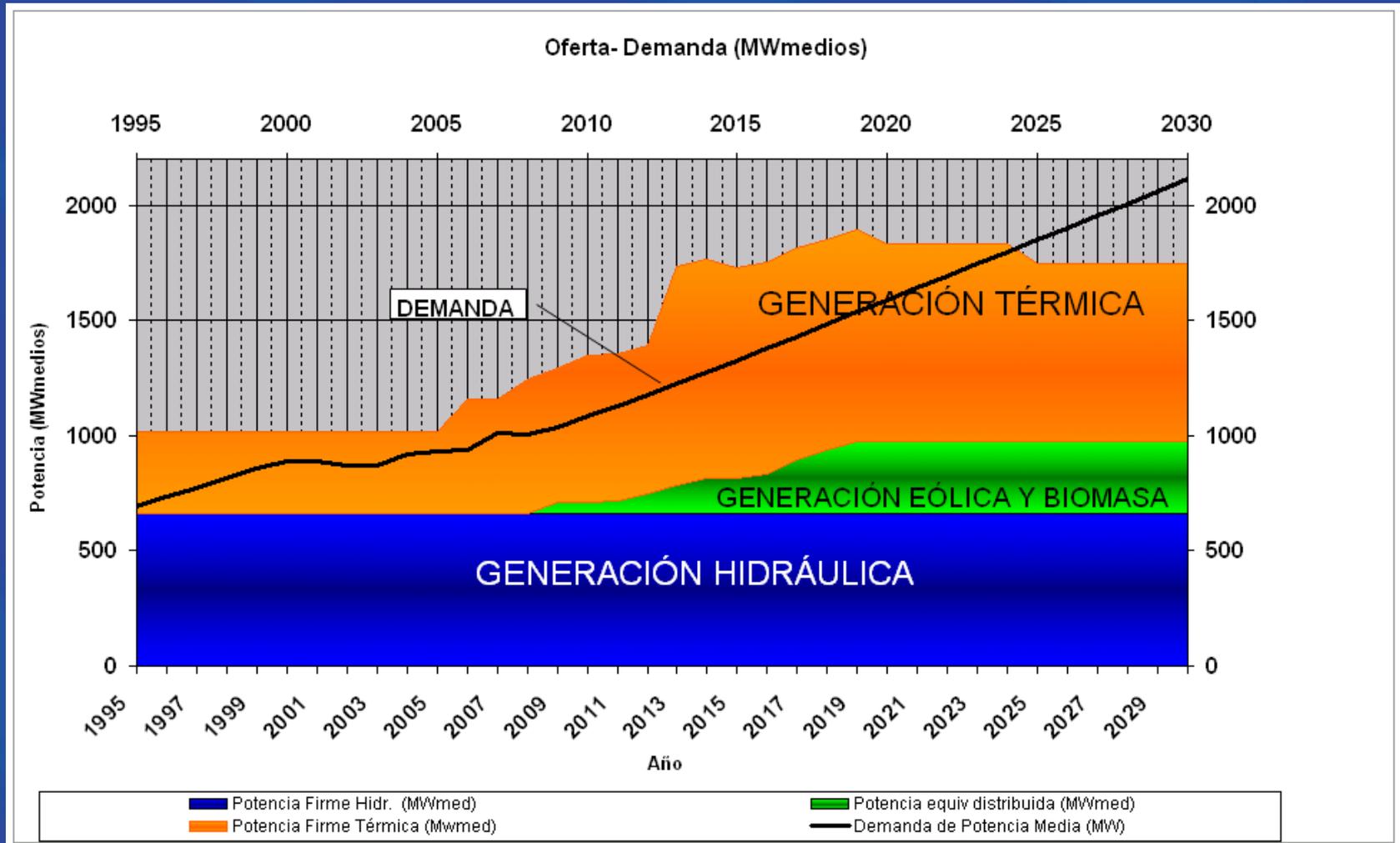


Posible despacho semanal de energía eólica

Variabilidad de la energía eólica en períodos de 10 min



# Evolución prevista generación - demanda



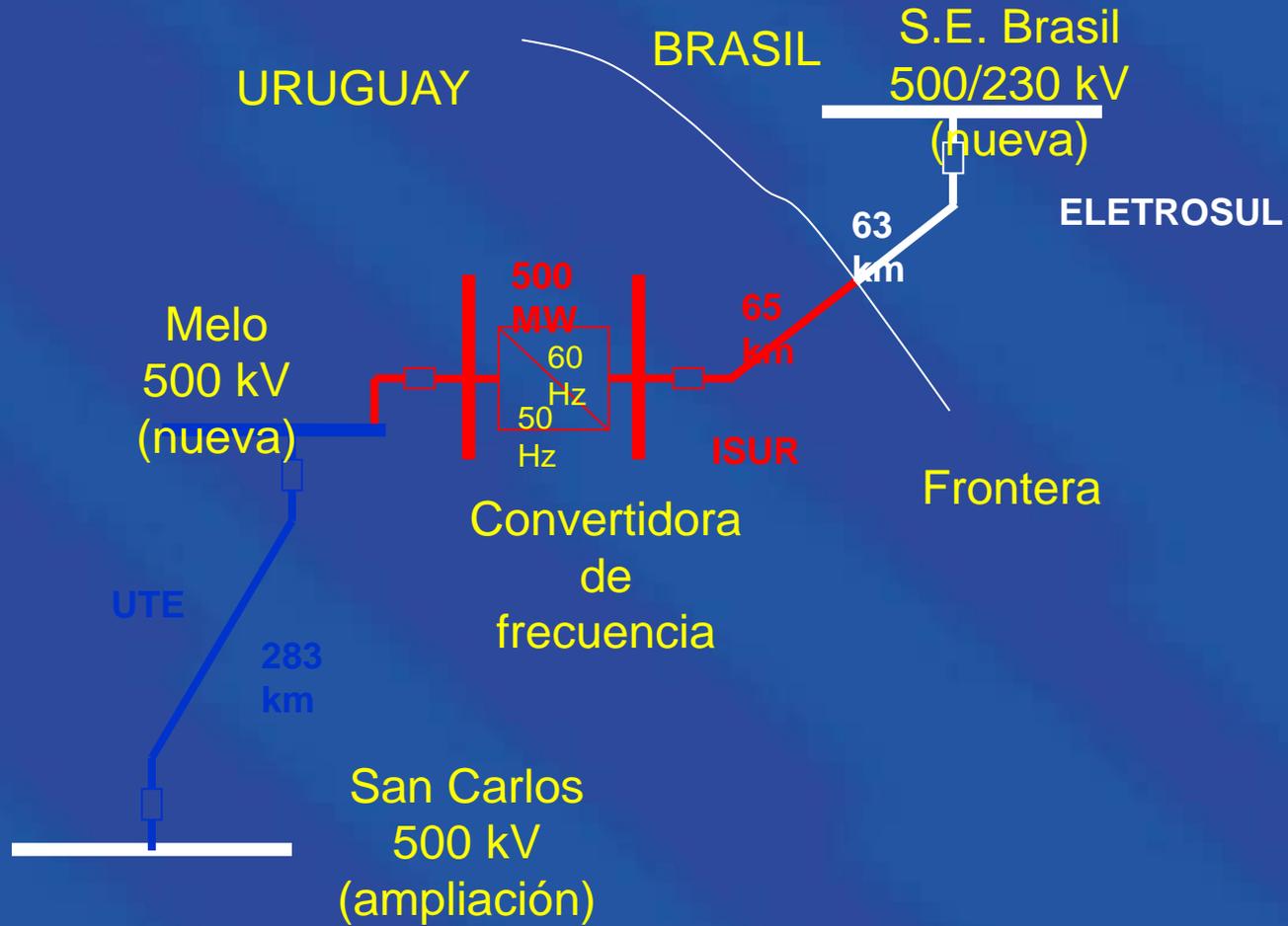
# Conversora de Frecuencia

Brasil 230kV – 60Hz

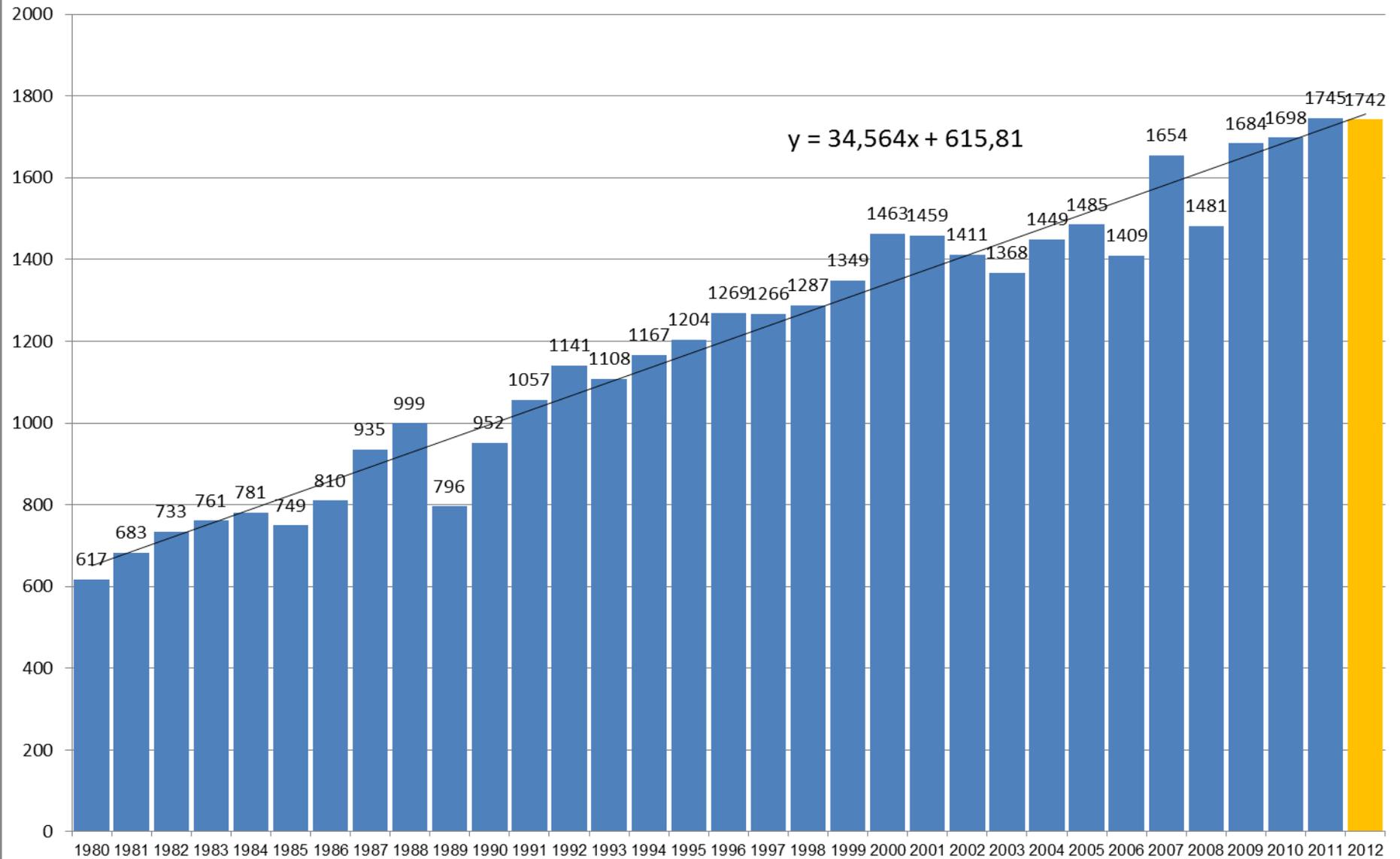
Uruguay 150kV – 50Hz

- Conversora de Frecuencia de Rivera
  - ◆ Capacidad Transferencia 70MW
- Futura Conversora Melo
  - ◆ Capacidad de transferencia 500MW

# Conversora Melo

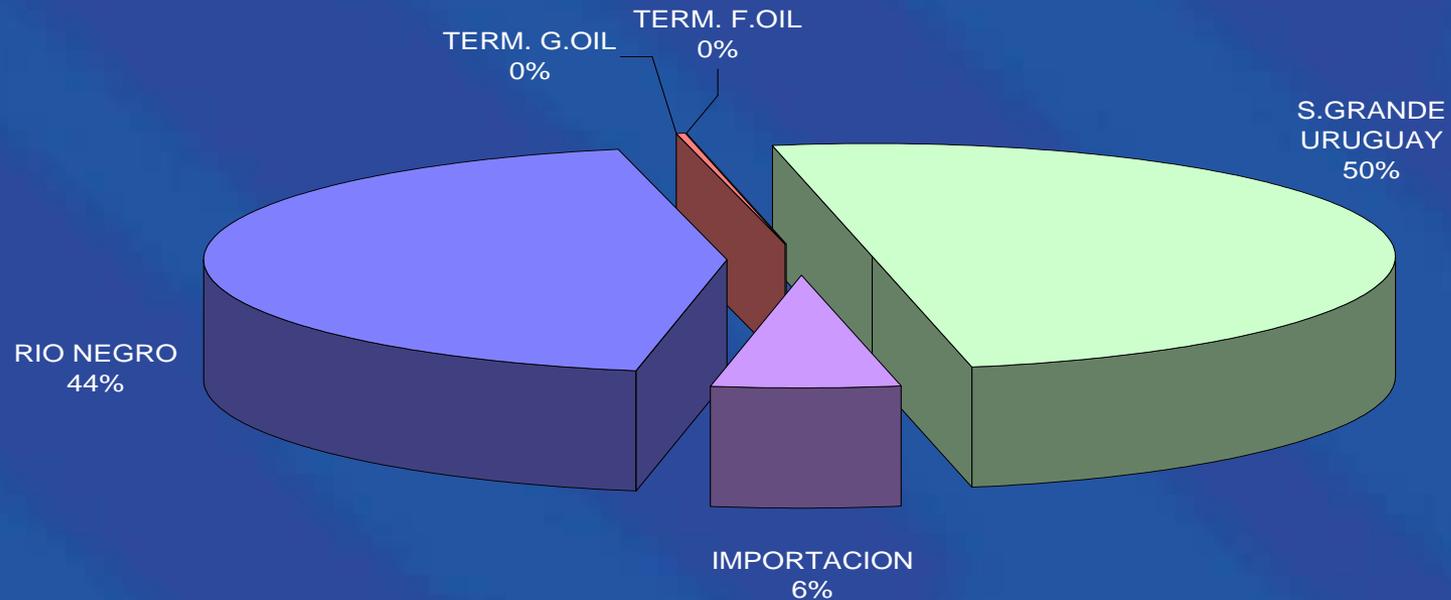


# Potencia máxima (MW)



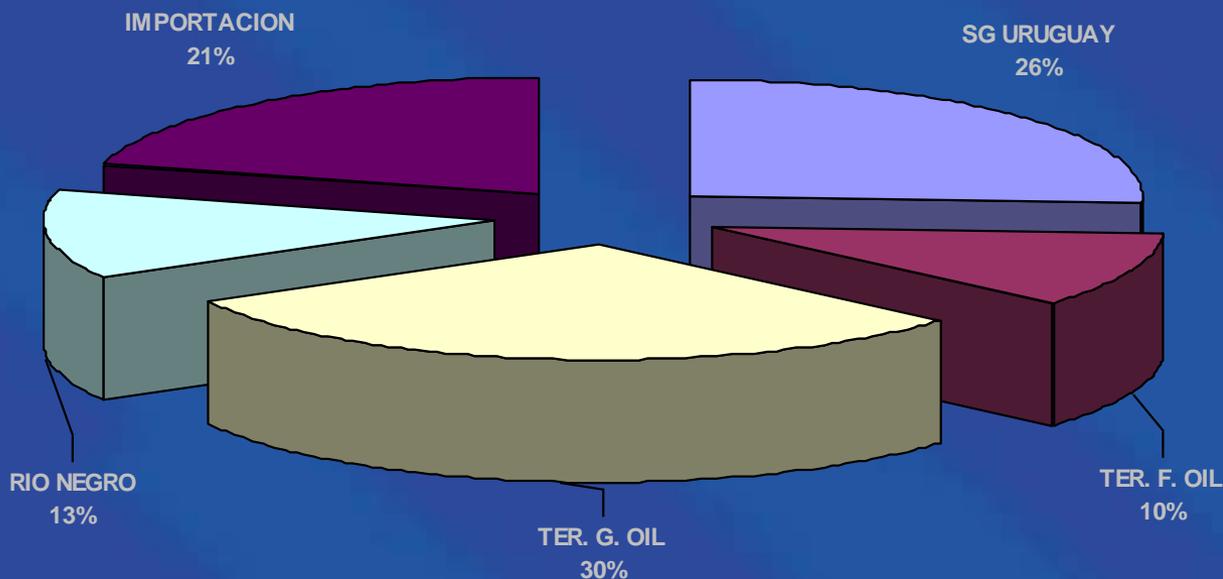
# Composición Energética 2002

PRODUCCION + IMPORTACION



# Composición Energética 2008

## PRODUCCION MAS IMPORTACION



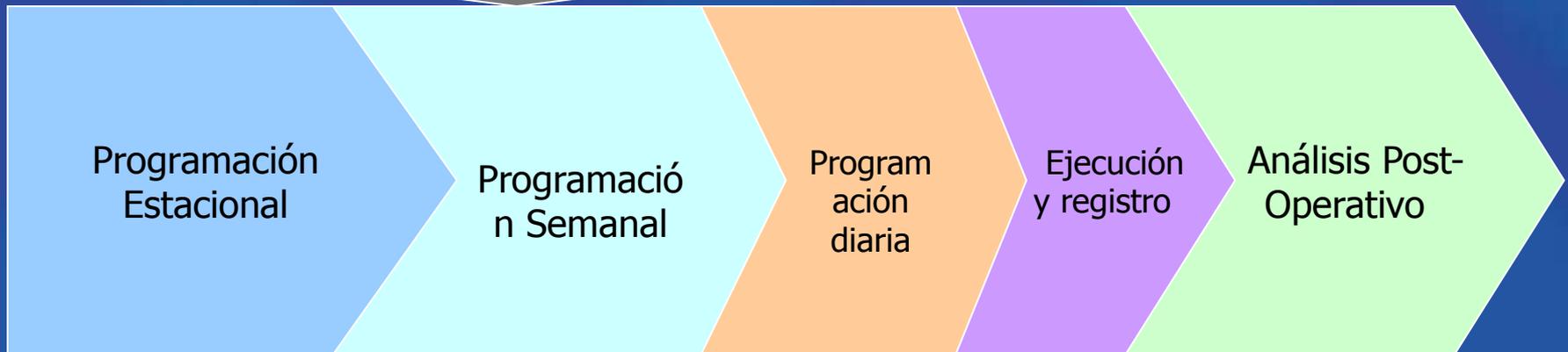
# Herramientas (energía)

- Modelos de optimización y simulación energética
  - ◆ Largo Plazo (Murvagua/Murdoc)
  - ◆ Mediano Plazo (Opergen MP/CPC)
- Programación Mensual, Semanal y Diaria
- Herramientas corporativas (SGE)

# Proceso Gestión Energética



Desarrollo de Modelos y herramientas



# Comercialización Mayorista



- Gestión de contratos

# Recursos de Generación

- Control de Crecidas
- Meteorología
- Recurso Eólico



# Arrendamiento de servicios UTE-ADME.

- Objeto:
  - ◆ servicios de operación del sistema interconectado y tareas asociadas a la administración del mercado eléctrico:
  - ◆ funciones de medición de la energía entregada o recibida por los Agentes
  - ◆ elaboración del Programa anual de mantenimientos
  - ◆ programación estacional de largo plazo
  - ◆ programación semanal y diaria de la generación
  - ◆ análisis post-operativo
  - ◆ cálculo del precio spot del Mercado
  - ◆ suministro de la información para la elaboración del Documento de Transacciones Económicas.

# Informe de Situación Energética Ejemplo

Muchas Gracias

*Cho. palchetto*

DNC

MVB

