



“Innovación tecnológica en el aprovechamiento de las fuentes de energía Renovables”

CASO URUGUAY

Ing. Claudia Cabrera Ottaviani
Dpto. Energía Eléctrica - MIEM
Claudia.Cabrera@miem.gub.uy

Generación Renovable:

Eólica: 1.481 MW

SFV: 228 MW

Hidro: 1.538 MW

Biomasa: 416 MW

Generación térmica:

Ciclo Combinado: 540 MW

TG (gas oil): 550 MW

Motores: 80 MW

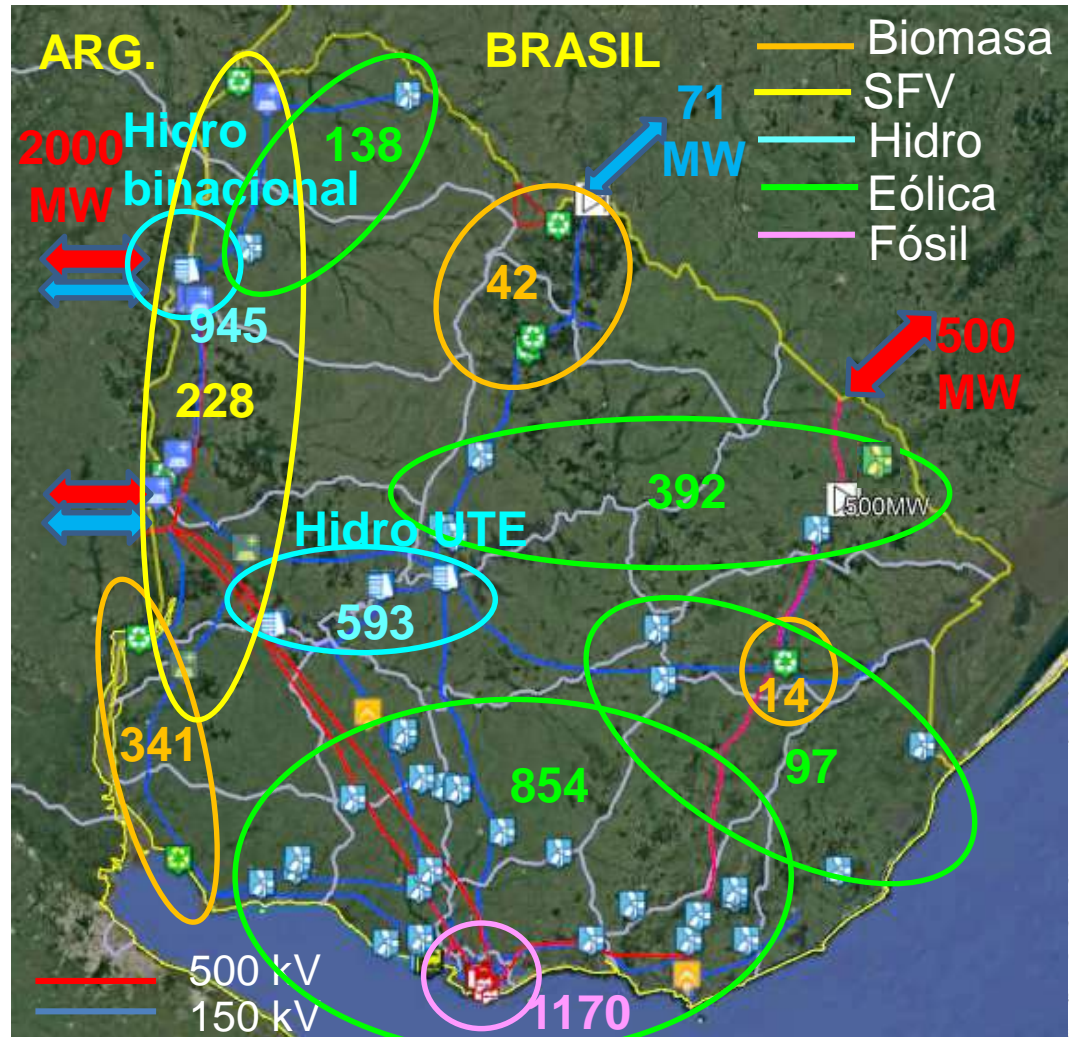
Grupos diesel: 4 MW

Interconexiones internacionales:

- Brasil (60Hz) 500 MW (500kV)
71 MW (150 kV)
- Argentina (50Hz) 2.000 MW
(500 & 150 kV)



Uruguay **NO** cuenta con recursos fósiles (GN, petróleo, carbón)



Demanda pico: 2.063 MW (invierno)
(1.997 MW en verano)

Generación por fuente durante los últimos 18 años (mensual)

Alta variabilidad hidrológica

Elevado costo térmico y de importación cuando la hidro no está disponible

Implementación SFV

Implementación eólica

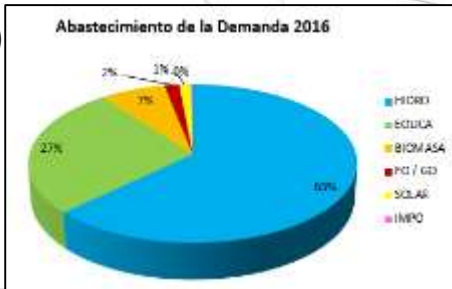
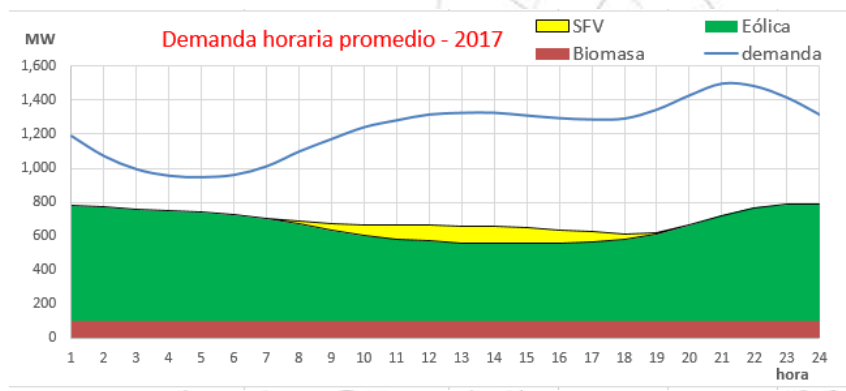
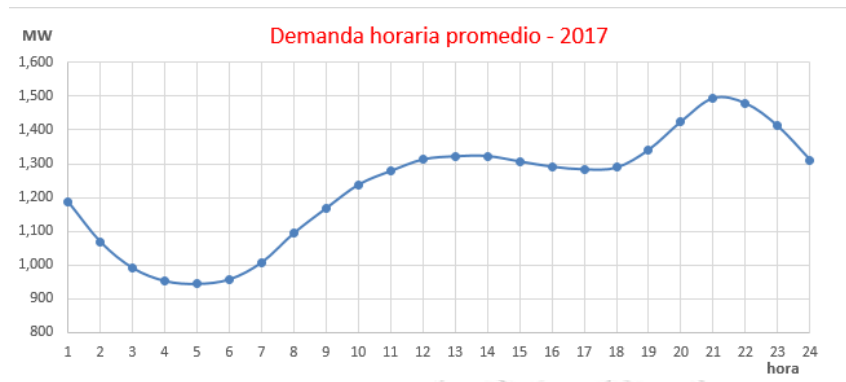
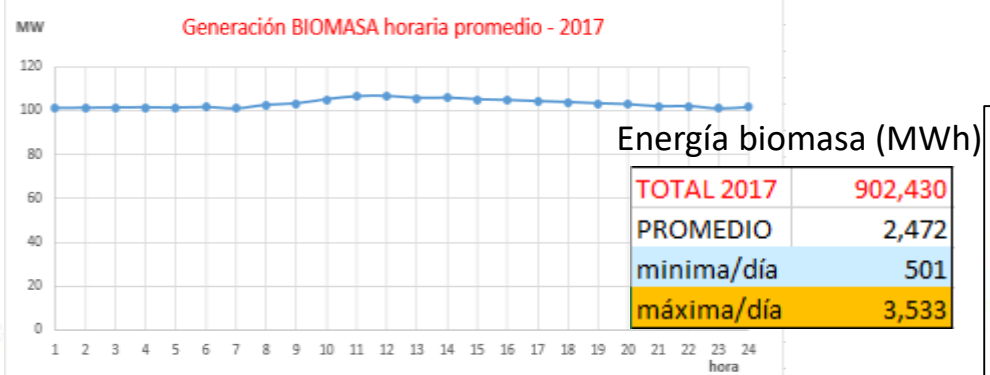
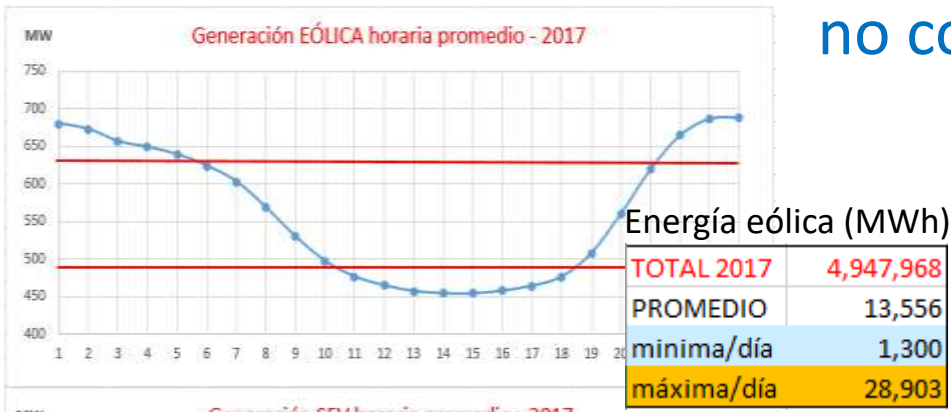


Consolidación de la Política Energética.

Directiva: promover las Energías Renovables y la Efic. Energ.

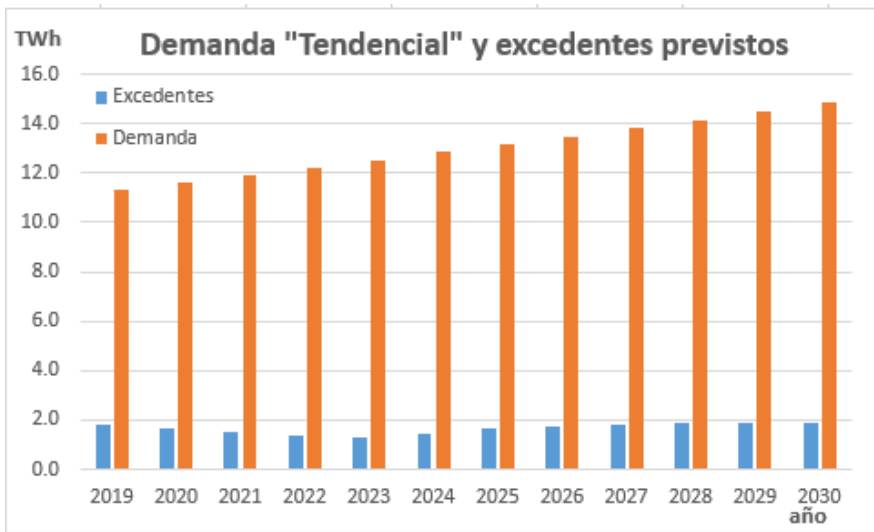


Perfil horario de la demanda del SIN y de la generación renovable no convencional (eólica, sfv, biomasa)



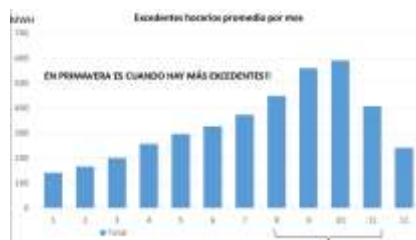
Excedentes previstos y posibles usos

Los excedentes son estructurales en el Sistema, previéndose en promedio 1,8 TWh/año. Resultan mayores en primavera (estación de mayor hidraulicidad y generación eólica) y en horas de la madrugada (horas de mayor generación eólica y menor demanda).



Posibles usos para demandas que consuman SOLO excedentes:

- **Exportación** a países vecinos, mediante acuerdos de intercambios flexibles (ofertas horarias).
- **Power-to-heat:**
 - demandas industriales que solo consuman excedentes → tarifa especial, contratos take or pay a 5 años por bloques de energía, sustituye consumos de FO/GN/propano industrial para generar vapor;
 - Clubes deportivos: calentamiento de agua
- Conversión a **Hidrógeno**



Posibles usos para los excedentes (cont.)

Hidrógeno

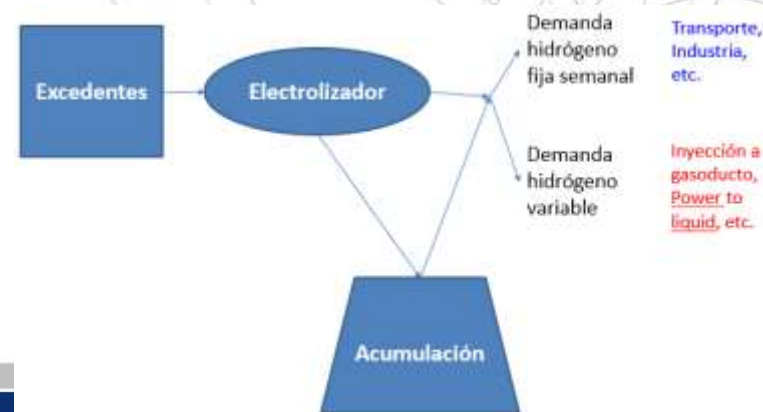
Marco regulatorio:

- se debe analizar la regulación de producción, transporte, distribución y comercialización.
- Movilidad eléctrica: exoneraciones, beneficios fiscales al uso e importación de vehículos con celdas de combustible.

Casos en análisis:

- ✓ Power to químicos: Amoníaco (fertilizantes), Metanol
- ✓ Power to gas: Inyección directa de H₂ en gasoducto, metano sintético
- ✓ Power to combustible líquido para transporte:
 - Vehículos pesados: buses, camiones, tren
 - Vehículos livianos: autos, auto-elevadores

Excedentes = motores para el Desarrollo y la Innovación



Análisis realizado con la nueva herramienta FlexTool (IRENA)

Principales **indicadores de flexibilidad** analizados para el año 2030:

	2030 Reference		2030 Dry Year	
	Total (GWh)	Peak (MW)	Total (GWh)	Peak (MW)
Curtailement*	1 920	2 397	609	1 102.7
Loss of load	0	0	0	0
Spillage	0	0	0	0
Reserves inadequacy	0	0	0	0

No se identificaron problemas de flexibilidad, considerando la expansión prevista para la generación hasta el año 2030, que implica la adición de más energía renovable en el sistema: todos los indicadores resultaron nulos, a excepción del curtailement debido a los excedentes (horas en que la generación excede la demanda).

La herramienta **FlexTool (IRENA)** es un complemento útil a las herramientas actualmente utilizadas para la Planificación del Sistema eléctrico, ya que brinda un conjunto de indicadores de flexibilidad y adicionalmente permite realizar un análisis integrado de “sector coupling”: power to gas, power to heat, vehículos eléctricos.

¡¡ Gracias !!

Ing. Claudia Cabrera Ottaviani
Dpto. Energía Eléctrica - MIEM
Claudia.Cabrera@miem.gub.uy

III Semana de la Energía, 10 Diciembre, Montevideo