

Taller: Modelización de Energías Renovables Despacho Eléctrico

(setiembre 2016 – Bs. Aires)



CENTRO DE ESTUDIOS DE LA ACTIVIDAD REGULATORIA ENERGÉTICA
y Subsecretaría de Escenarios y Evaluación de Proyectos del MINEM

Módulo 1. Incorporación de ERNC Uruguay 2010-2016.



Ing. Ruben Chaer
rchaer@adme.com.uy



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY



Fundación
Julio Ricaldoni
INGENIERIA EN EL URUGUAY

Uruguay - 2010

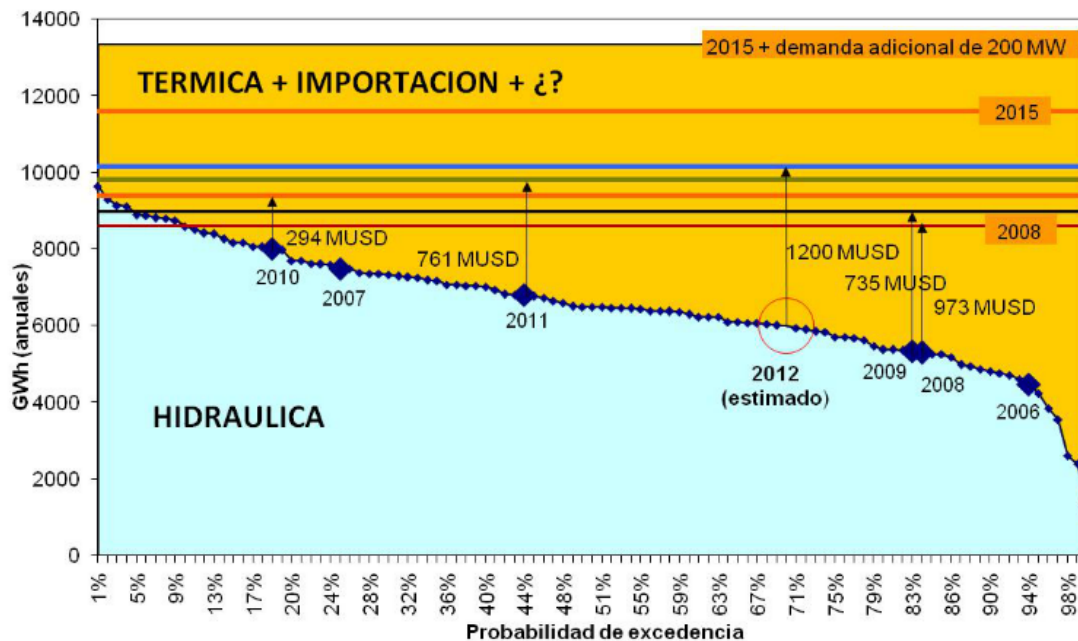
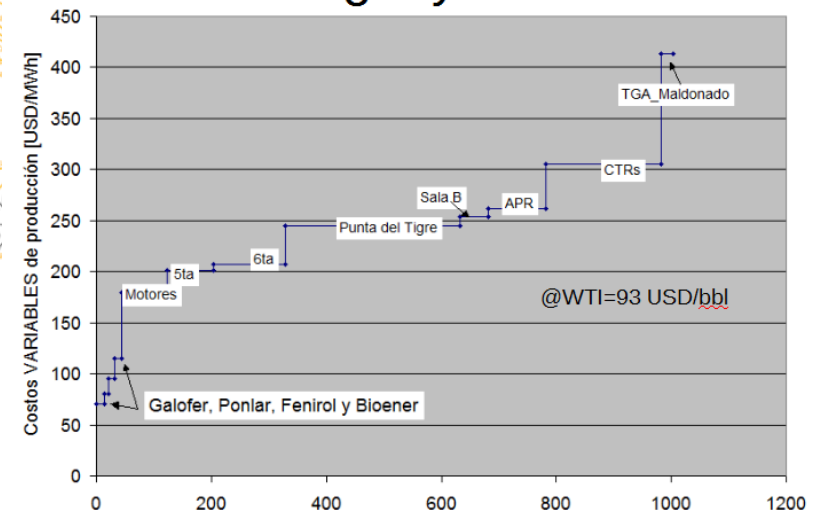
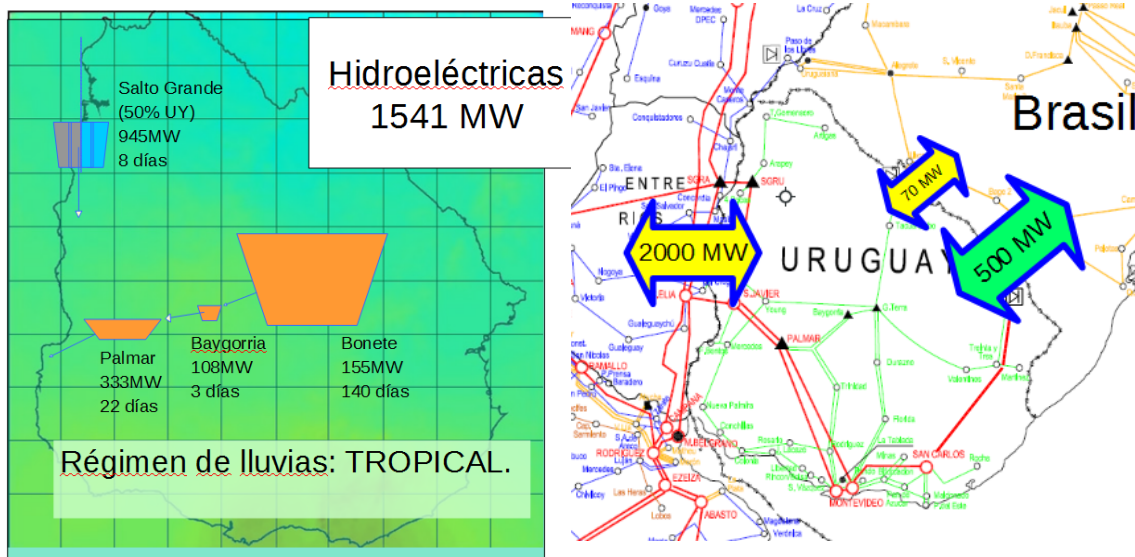
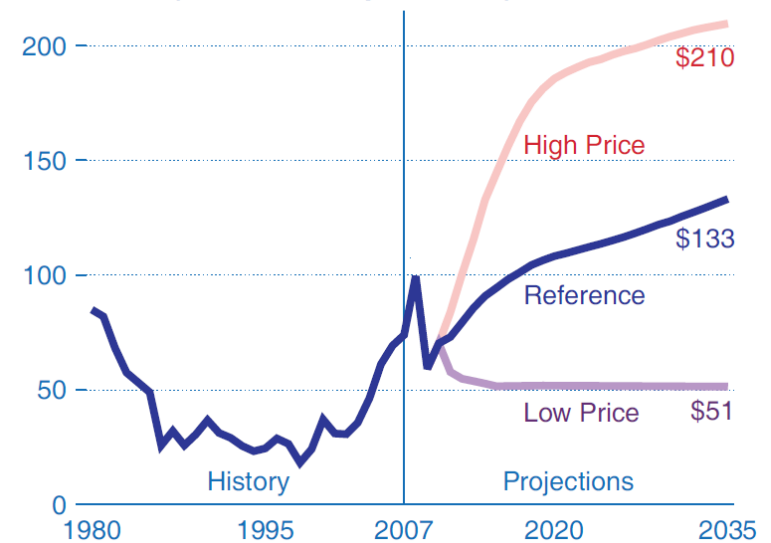
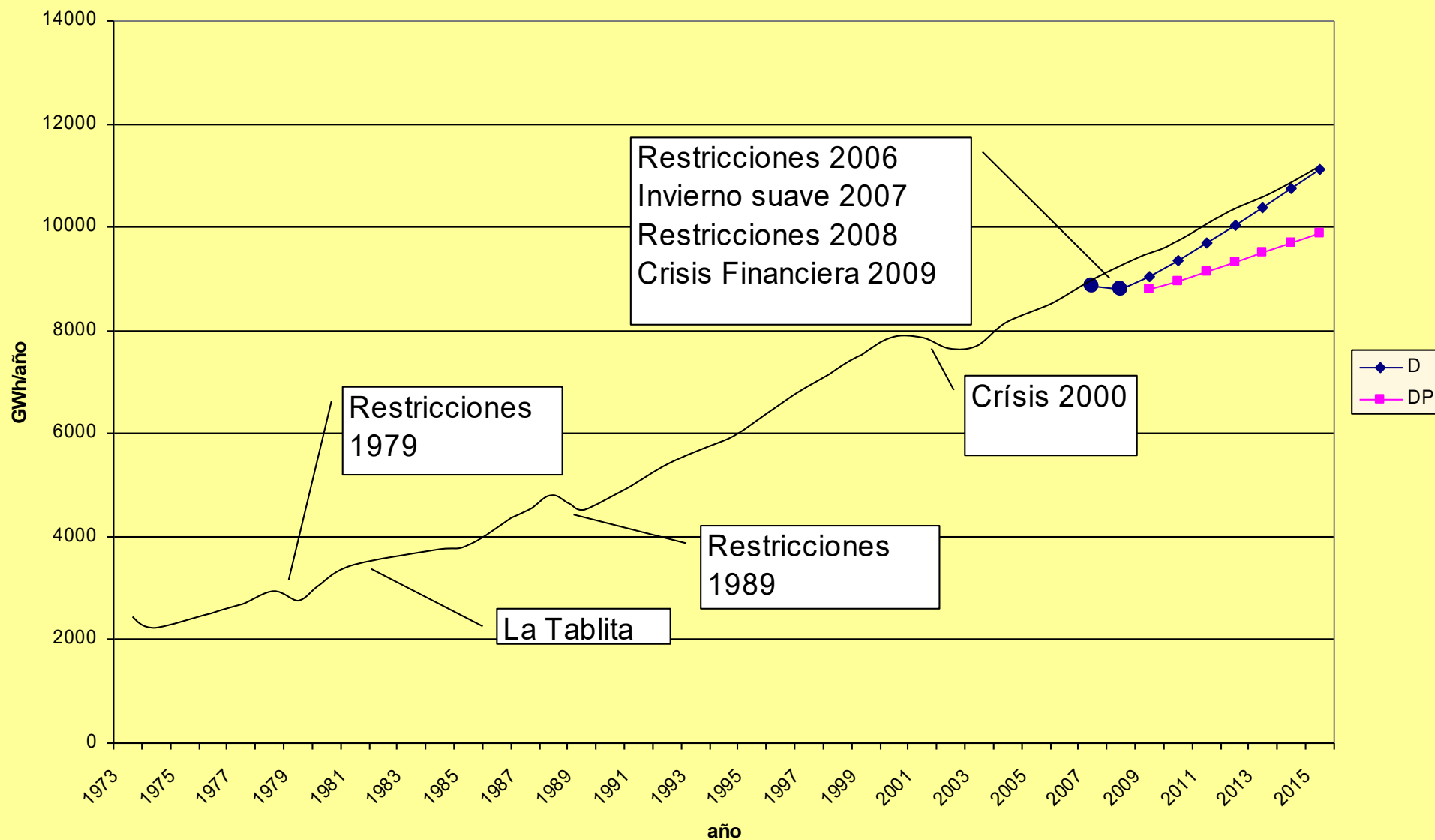


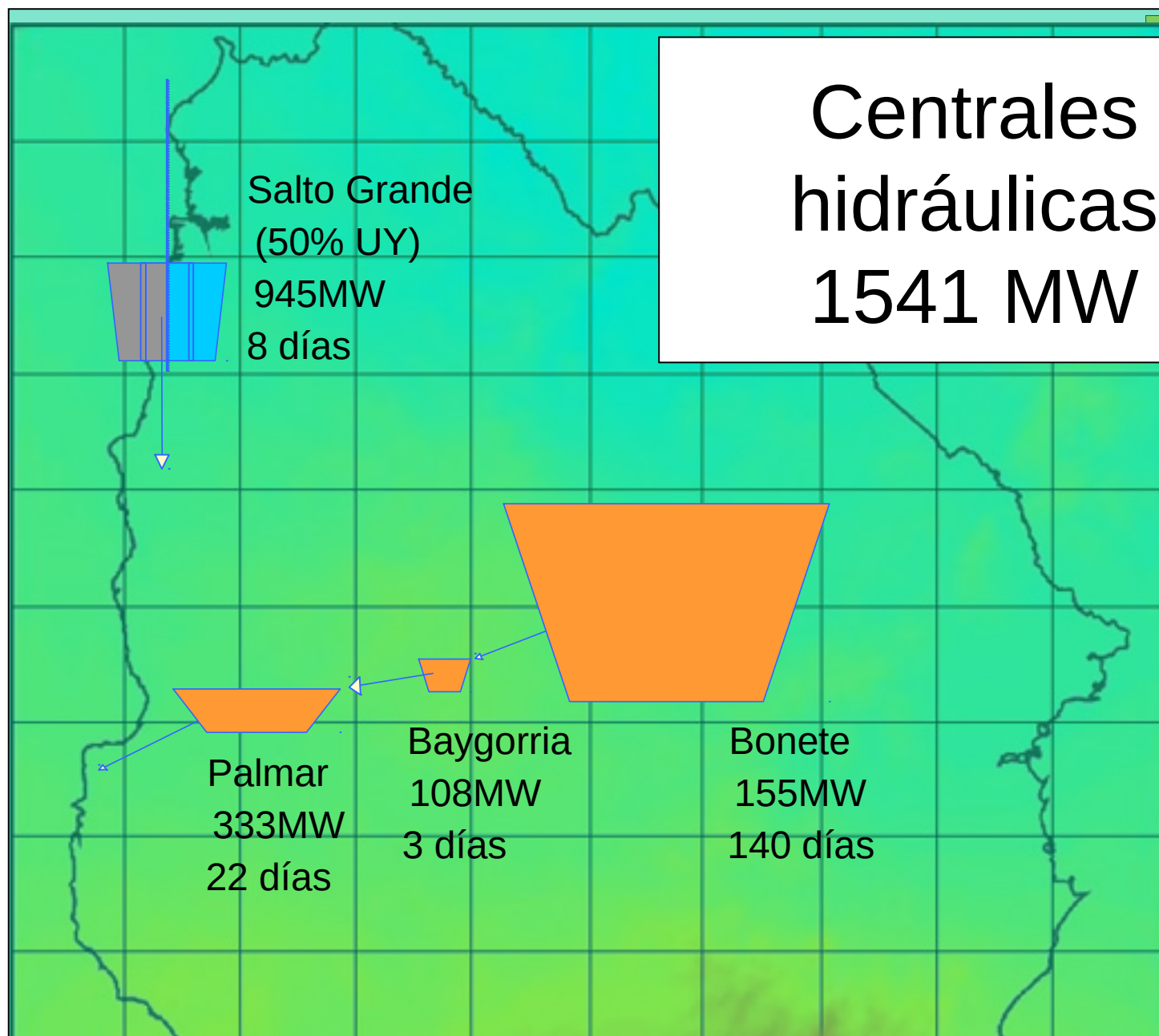
Figure 32. World oil prices in three cases, 1980-2035 (2008 dollars per barrel)



Demanda de energía eléctrica Uruguay. Hasta el 2008 son datos reales



Centrales hidráulicas 1541 MW



Expansión futura: No quedan grandes proyectos por realizar. Posibilidad de generación distribuida en mini y micro aprovechamientos 200 MW.
Centrales de bombeo distribuidas 300 – 1000 MW

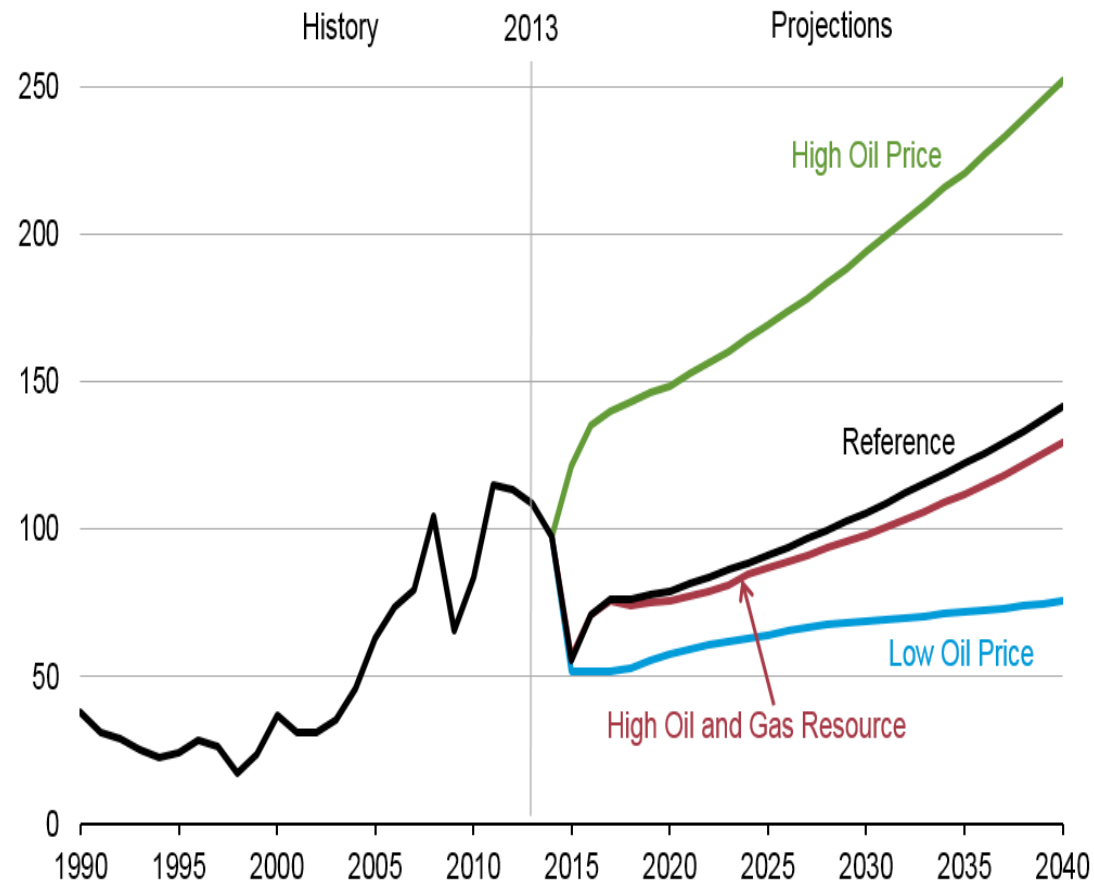
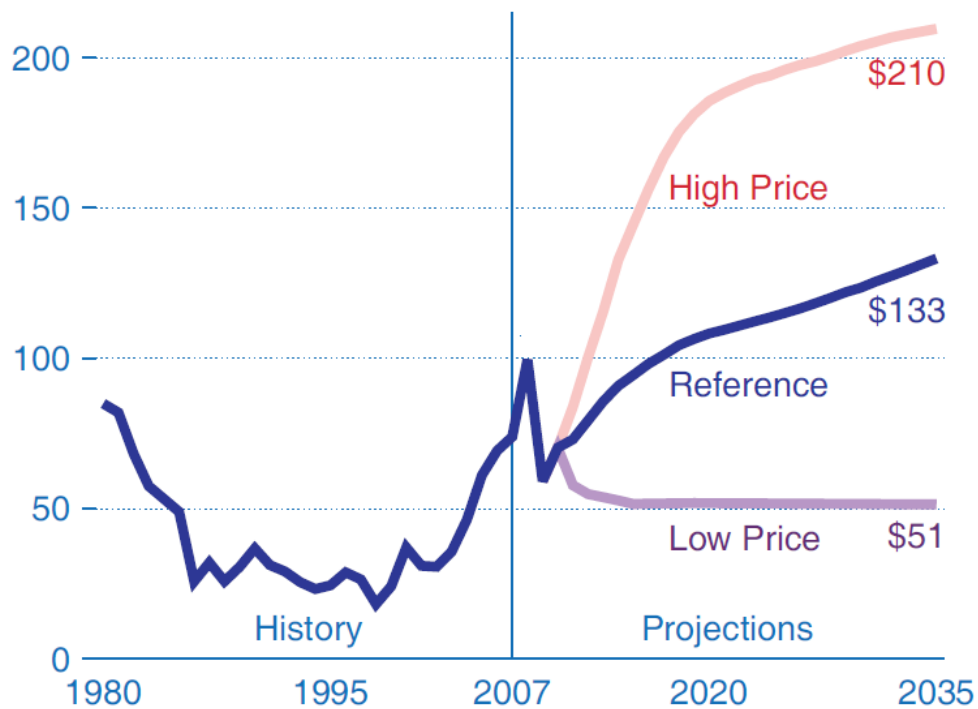
Fósiles Brent/GNL (Largo Plazo)



AEO2015 explores scenarios that encompass a wide range of future crude oil price paths

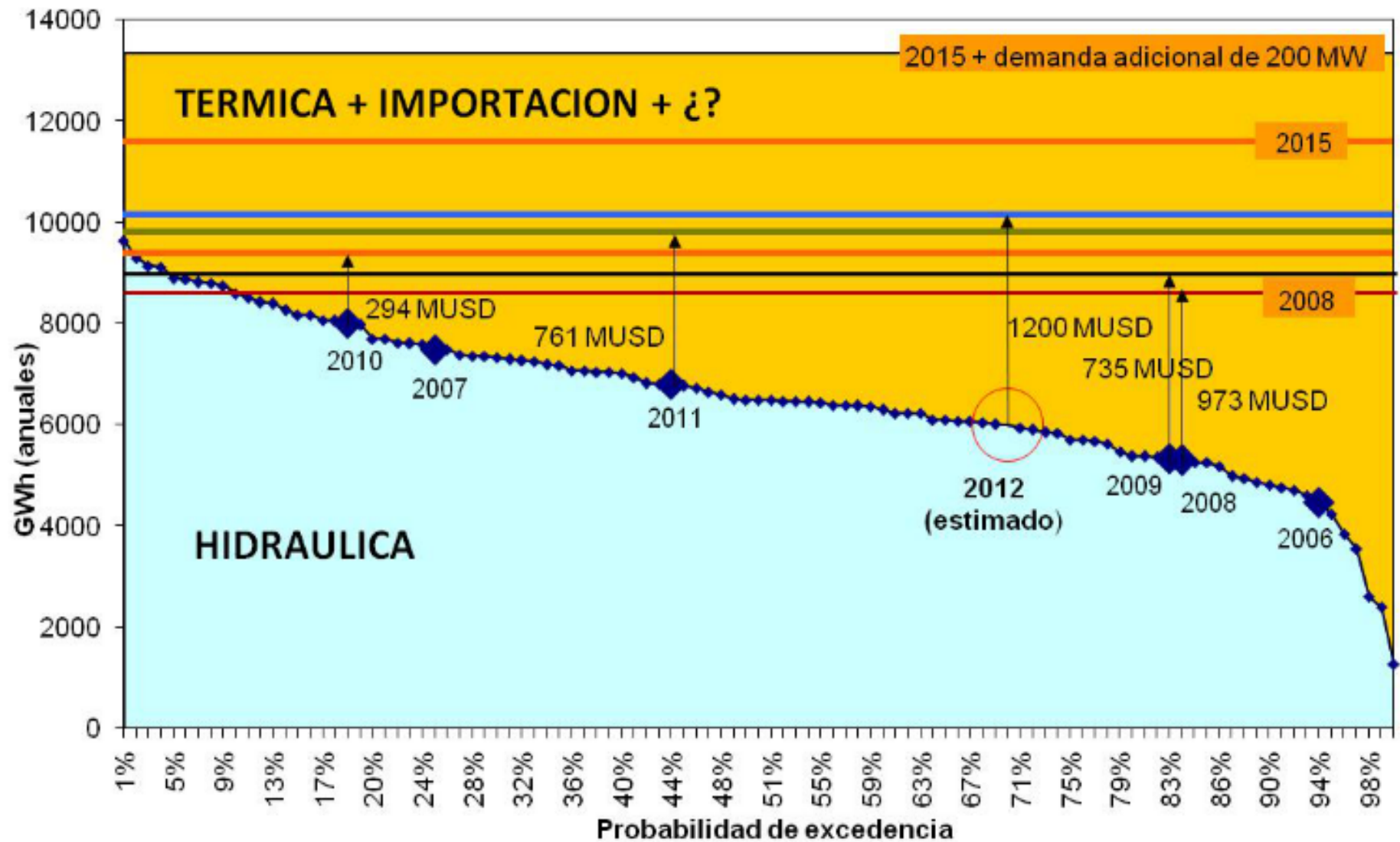
Brent crude oil spot price
2013 dollars per barrel

Figure 32. World oil prices in three cases, 1980-2035 (2008 dollars per barrel)



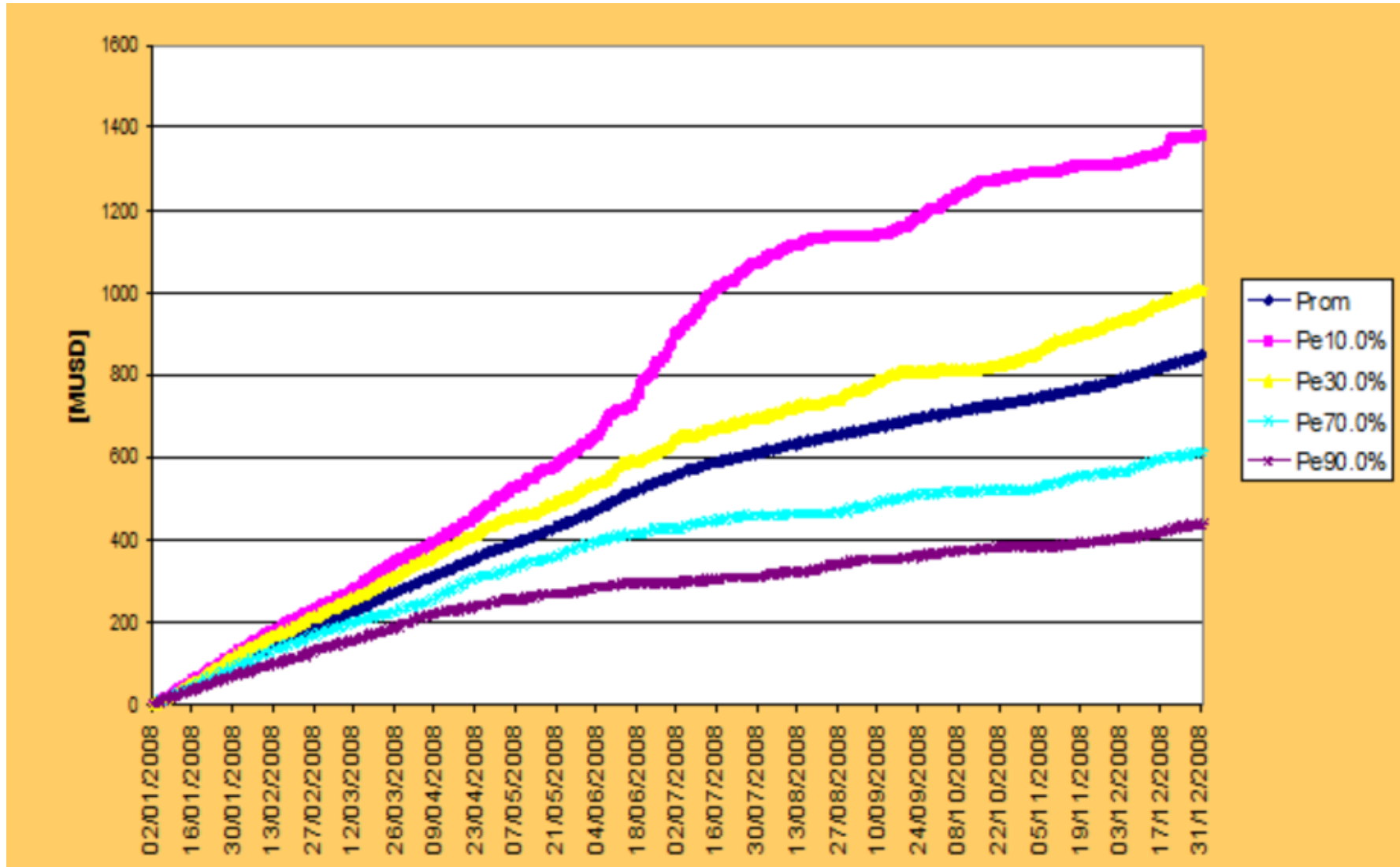
Source: EIA, Annual Energy Outlook 2015

Uruguay



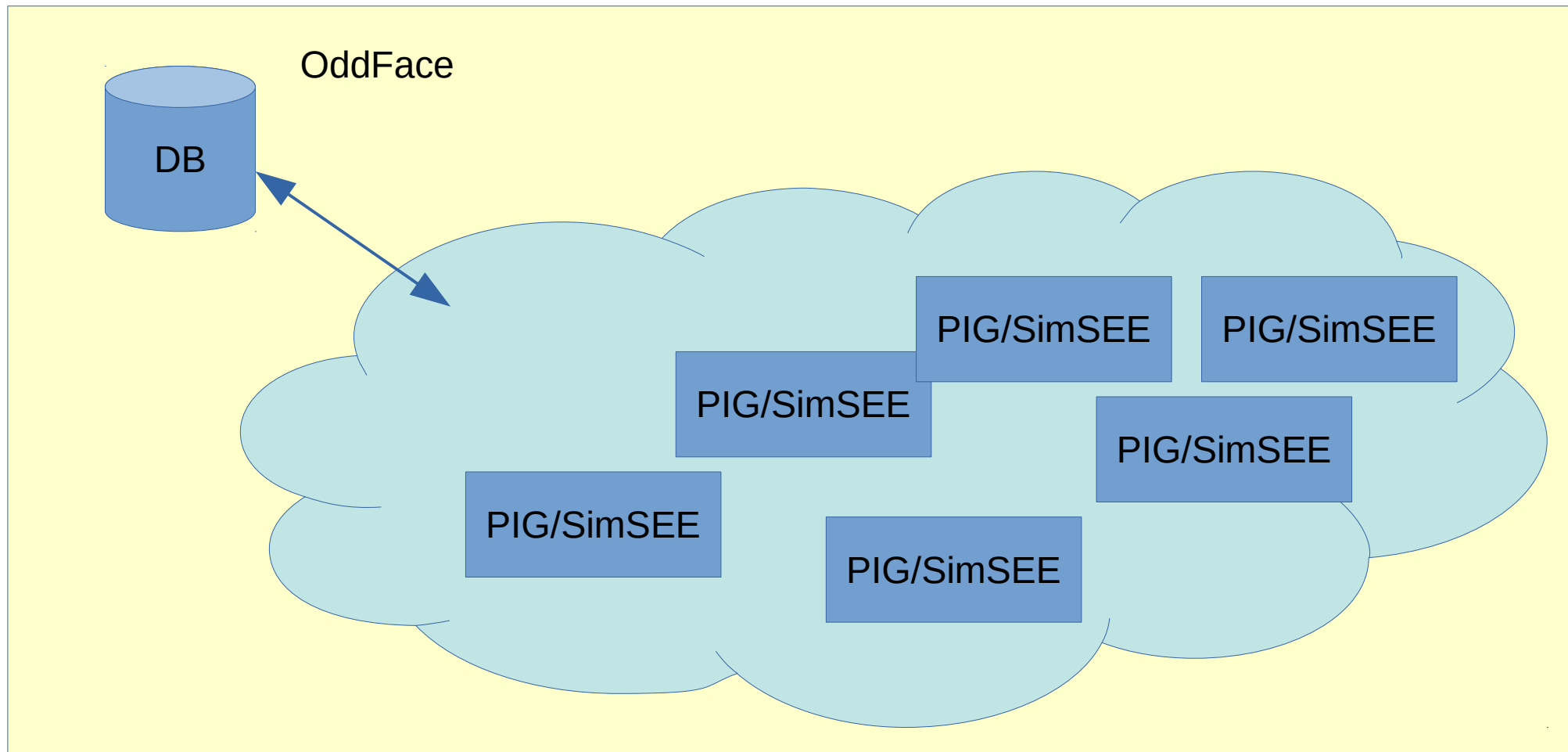
CAD proyectado 2008

(simulado en 2007)

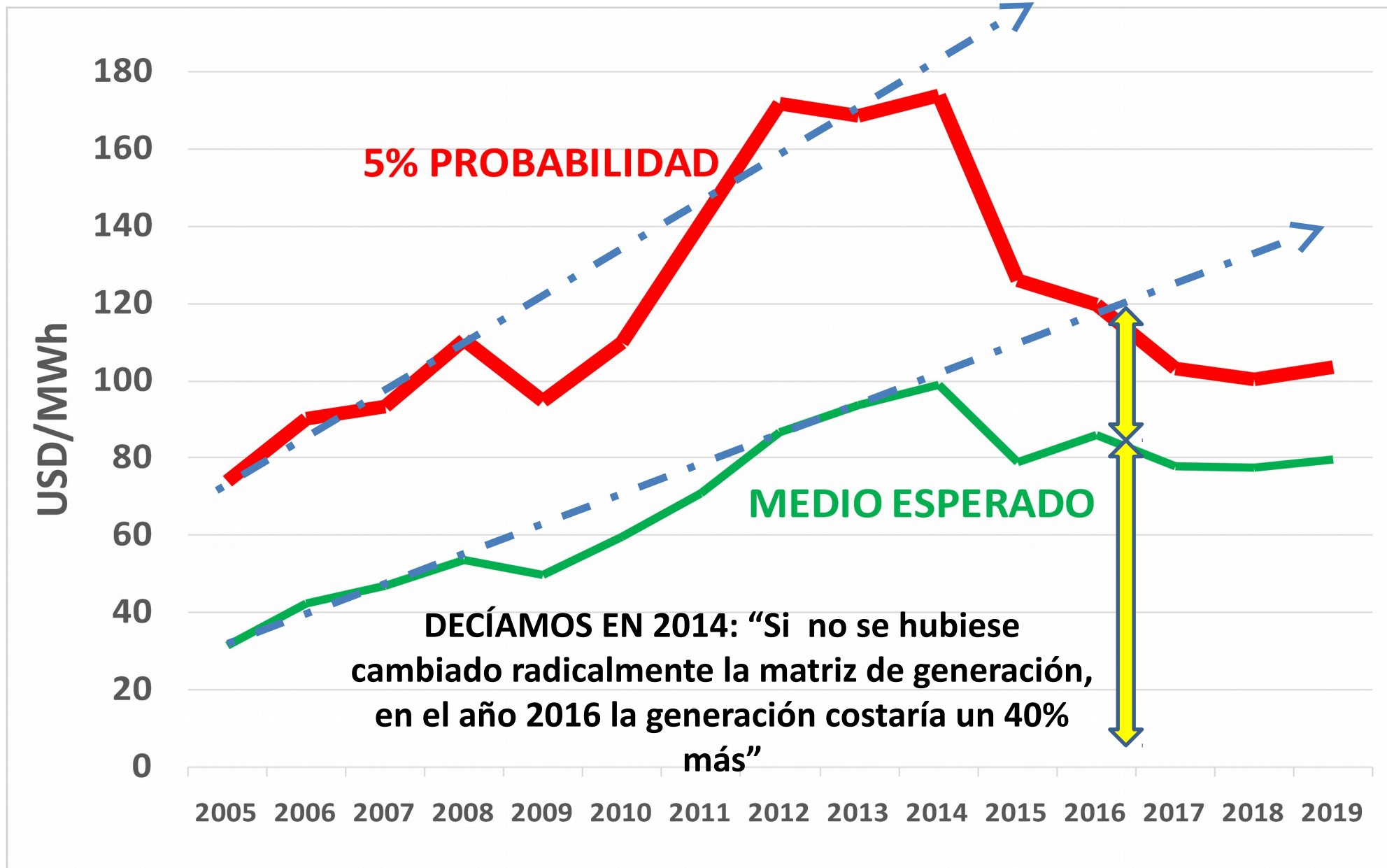


OddFace + PIG + SimSEE

- Optimizador distribuido de funciones de alto costo de evaluación.
- Planificación de Inversines de Generación.

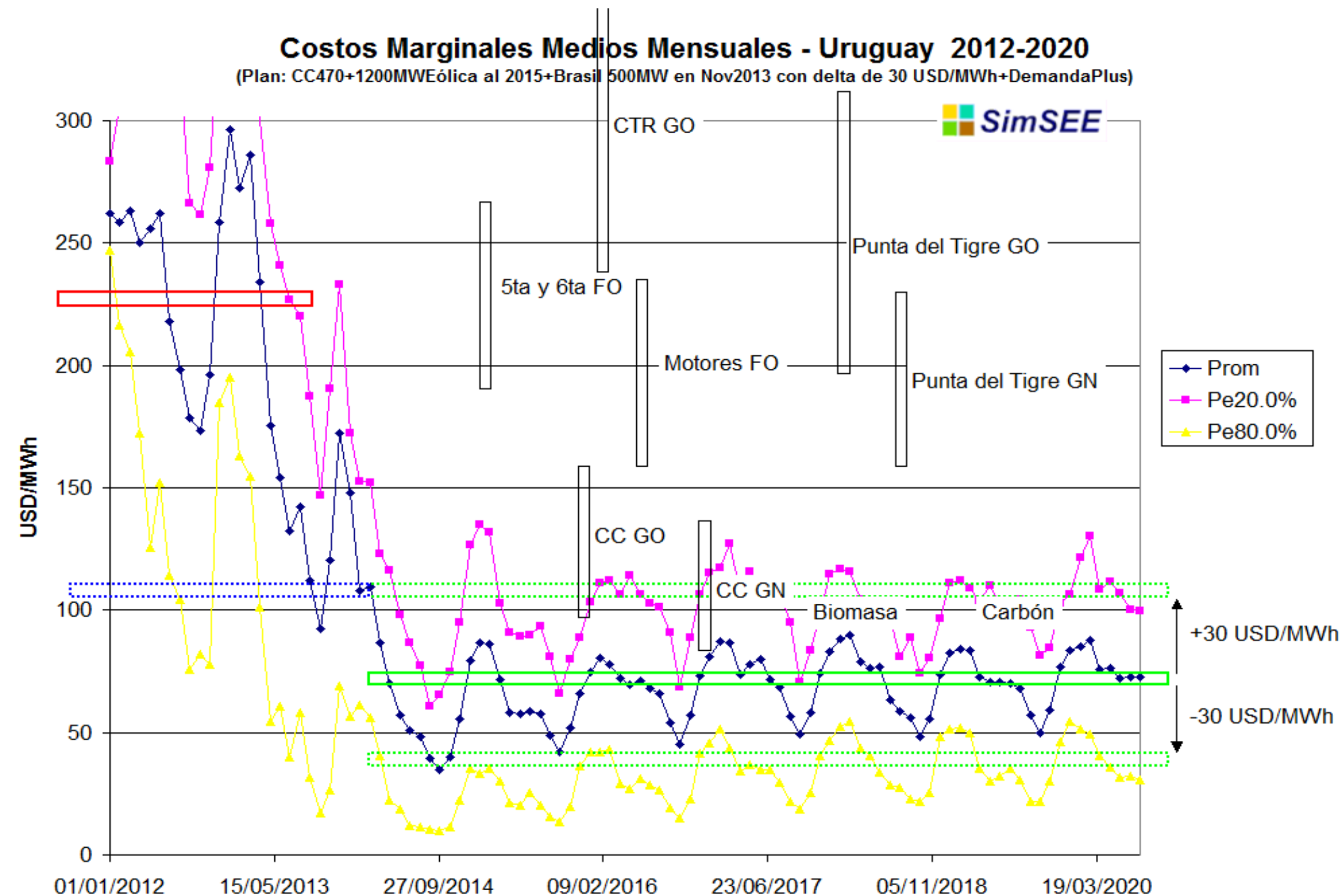


Pronósticos 2014: costos de generación



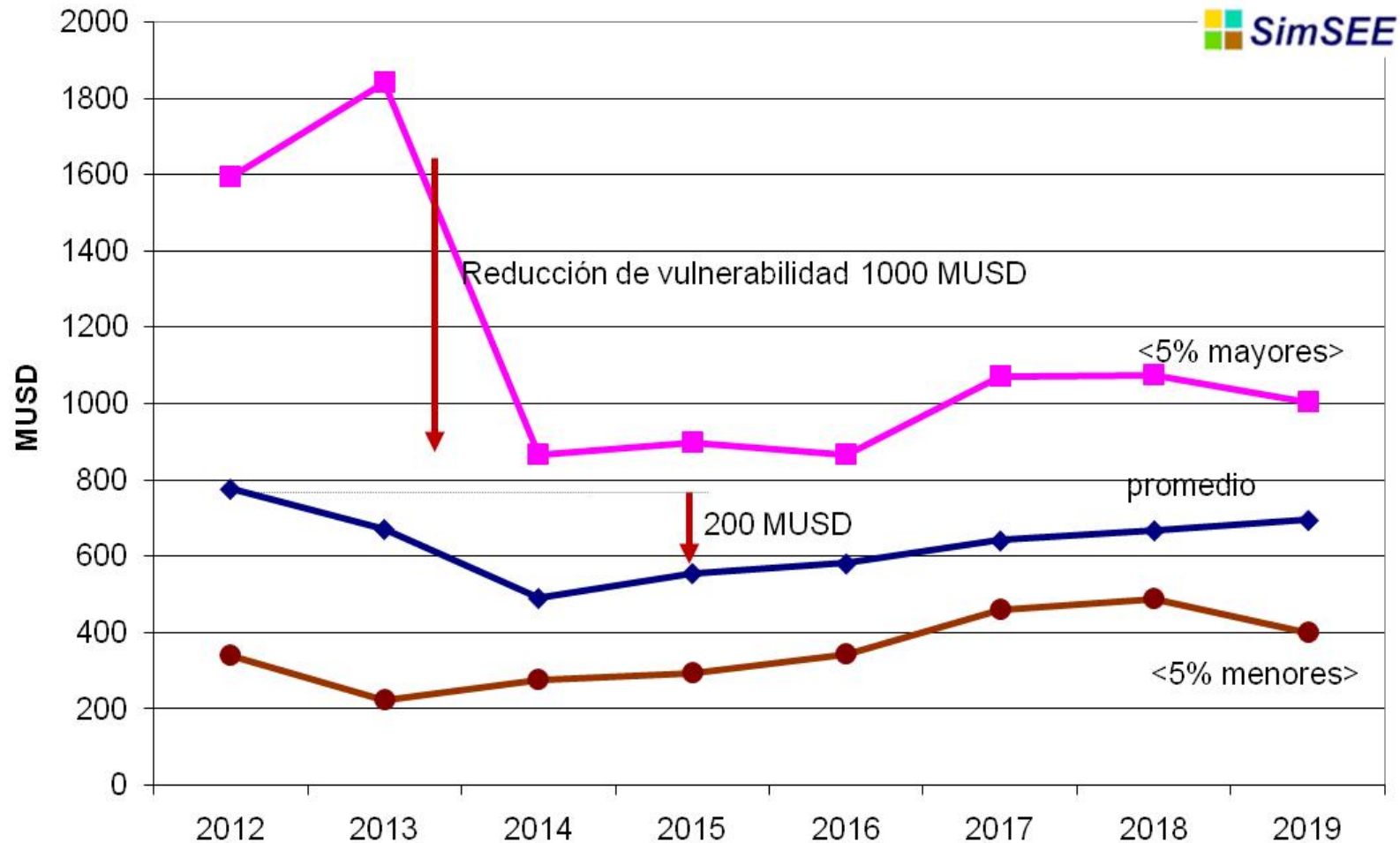
Costos Marginales Medios Mensuales - Uruguay 2012-2020

(Plan: CC470+1200MWEólica al 2015+Brasil 500MW en Nov2013 con delta de 30 USD/MWh+DemandaPlus)



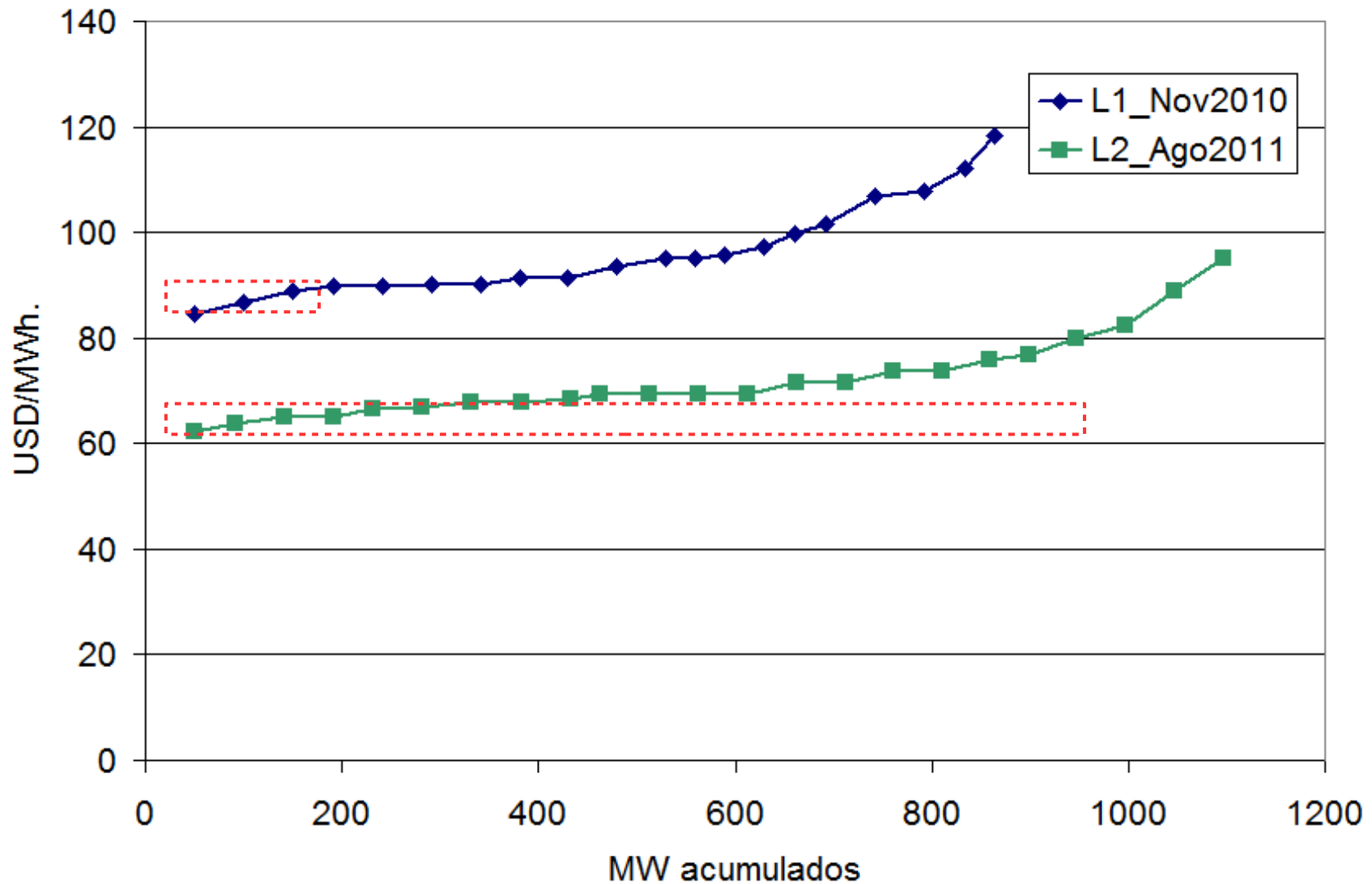
The design – 2010-2011

CAD = Combustibles + Compras a agentes nacionales + Importación
(dólares 2011 sin IVA).



Wind power biddings

20 years PPA, each offer is for 50 MW.



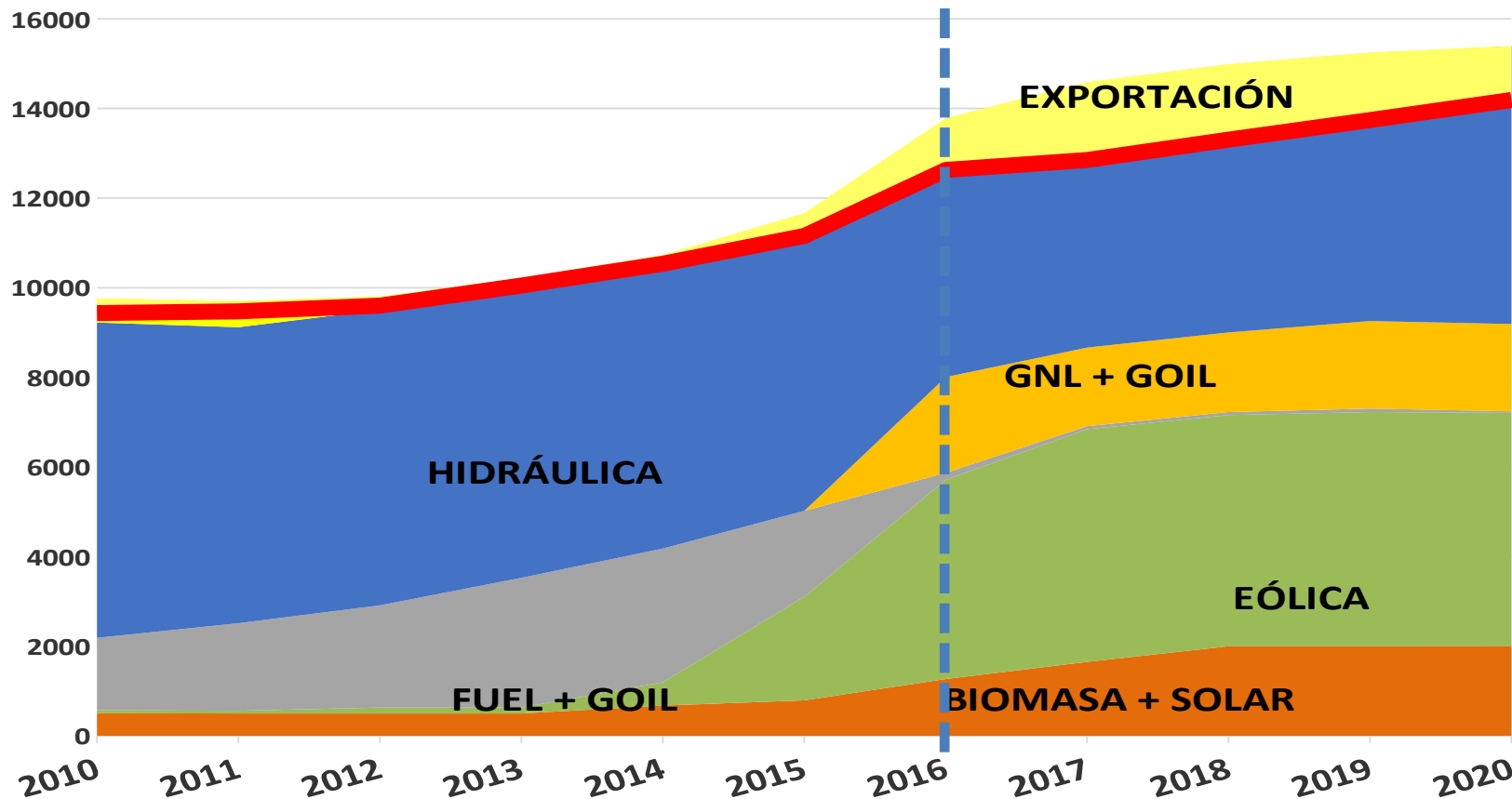
Cambios de la matriz proyectados

Cuentas de 2010-2011...

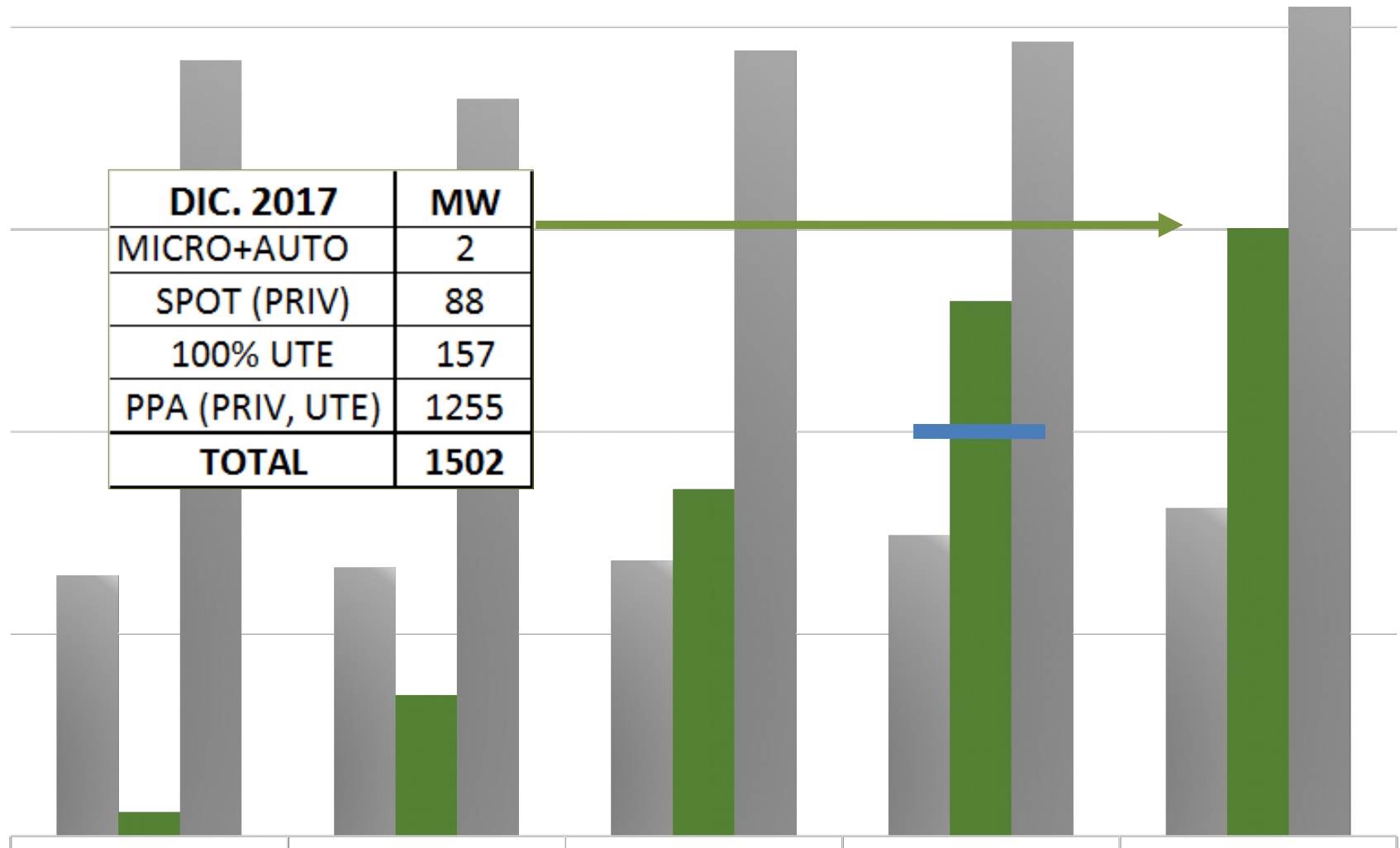
90% RENOVABLES

45 % HIDRO
30% EOLICA
15% BIOMASA

DEMANDA Y ENERGÍA [GWh]



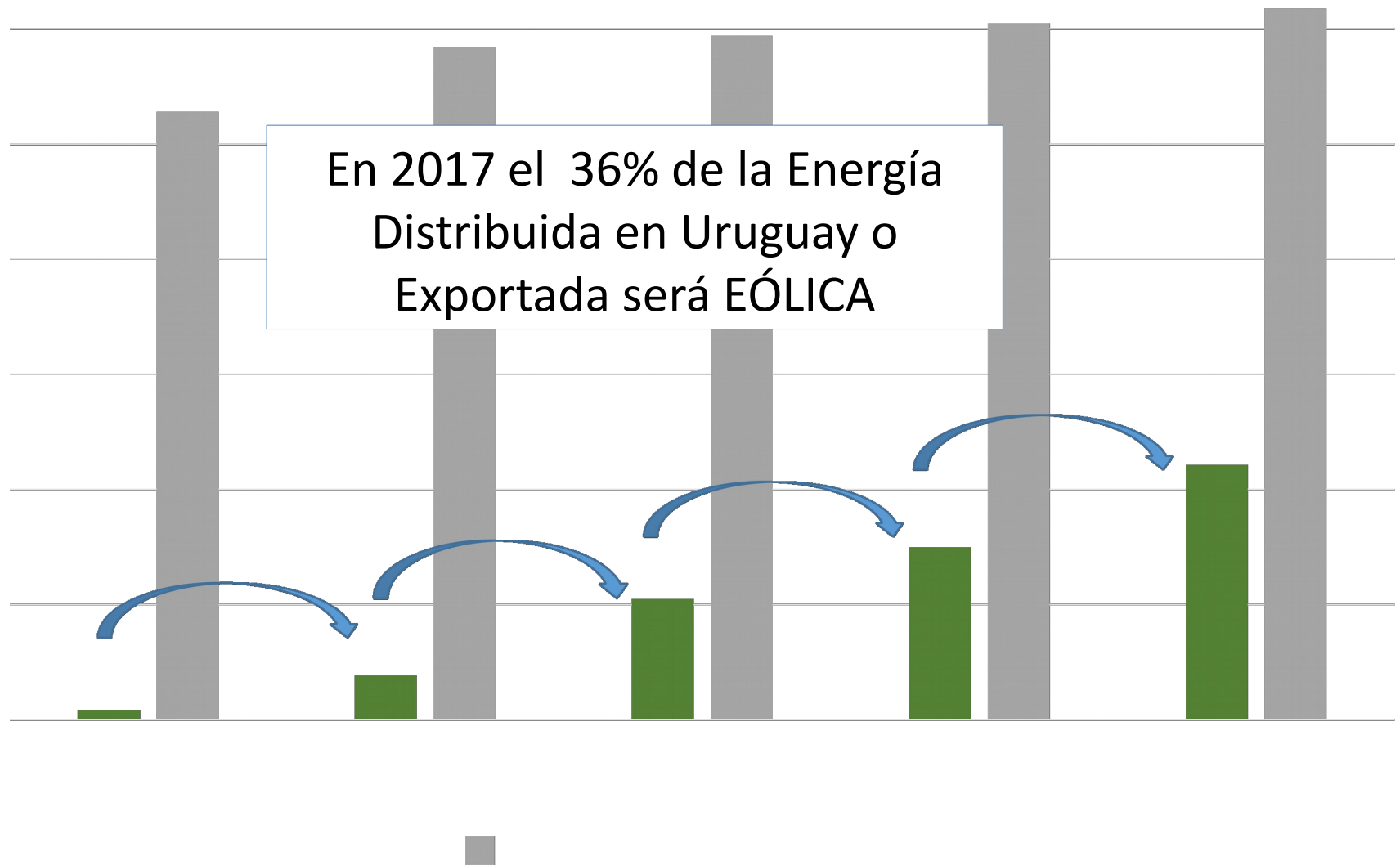
Evolución de la Penetración Eólica



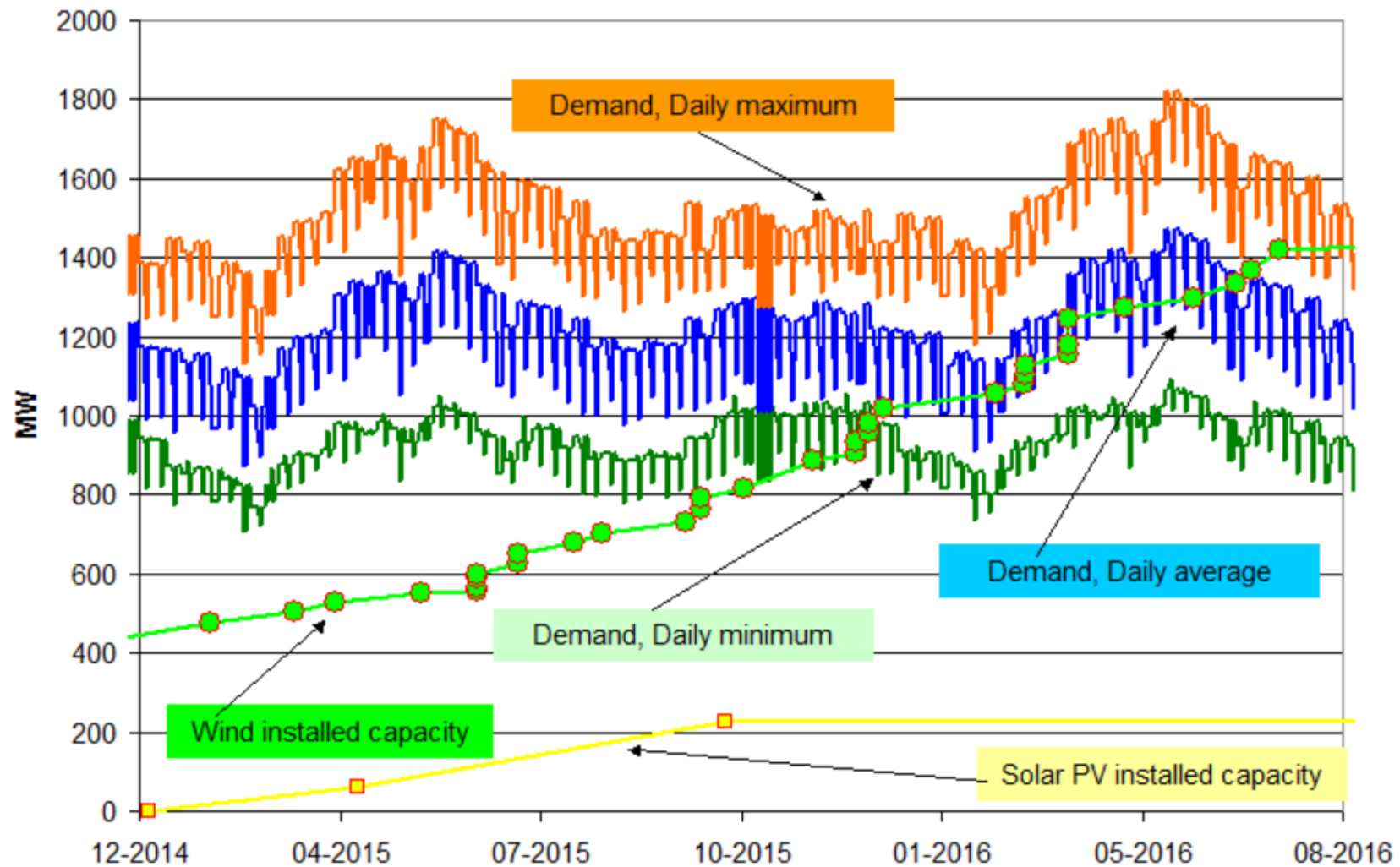
**UTE DESARROLLÓ
el 34% DE LA EÓLICA**

**UTE TIENE LOS DERECHOS
del 94% DE LA EÓLICA**

Evolución de la Generación Eólica

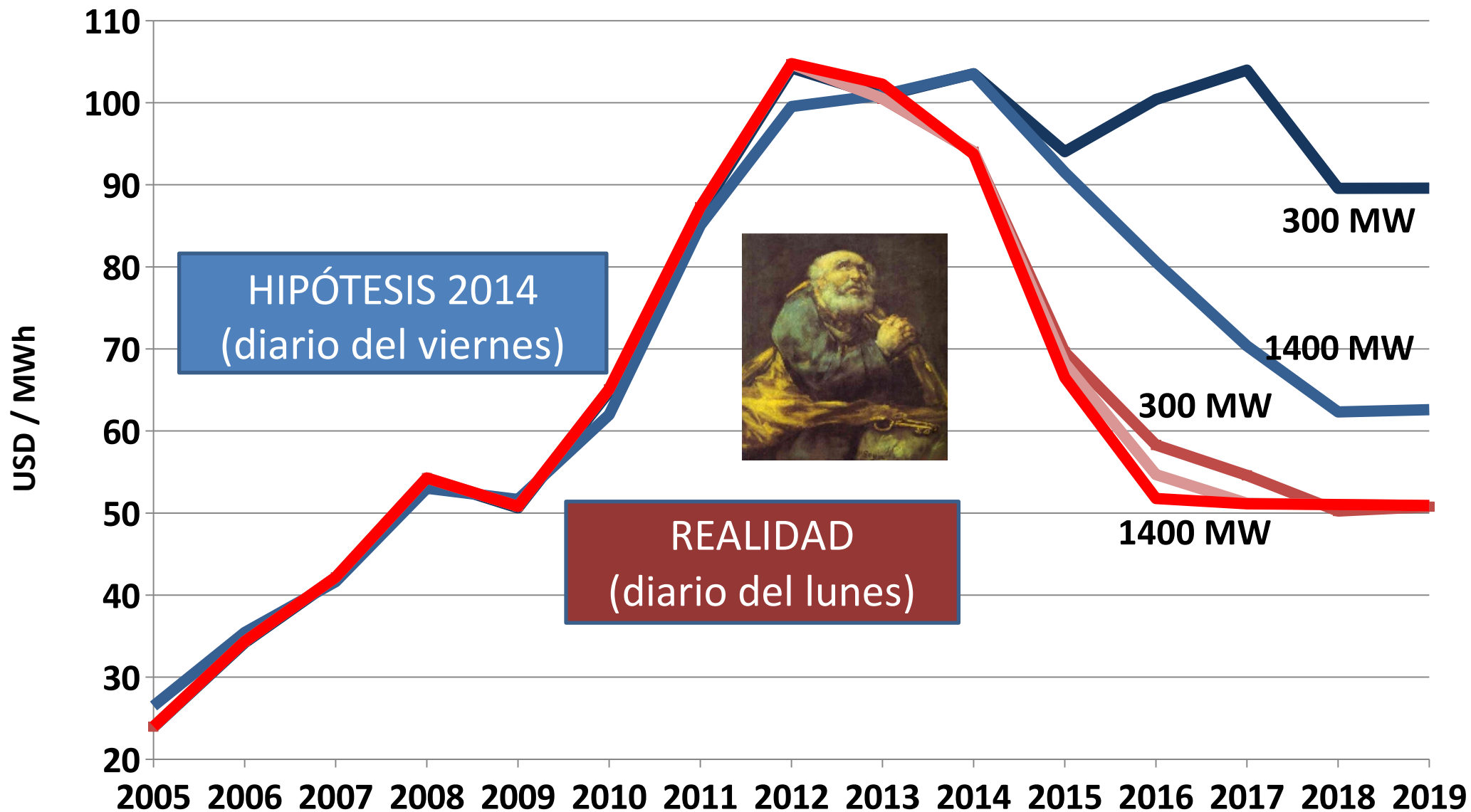


Eólica vs. Demanda

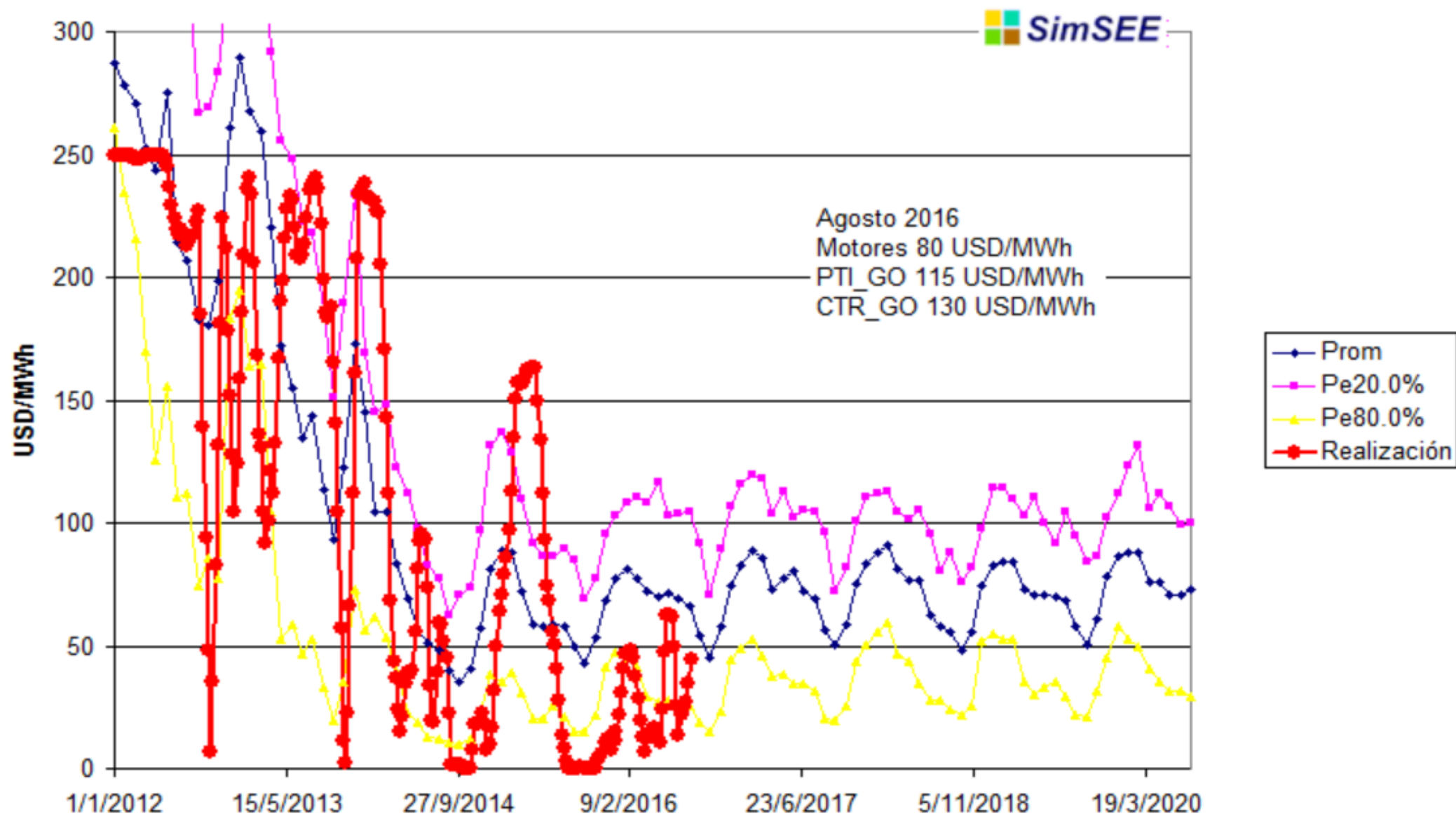


Ajuste de demanda, fósil y 300 MW

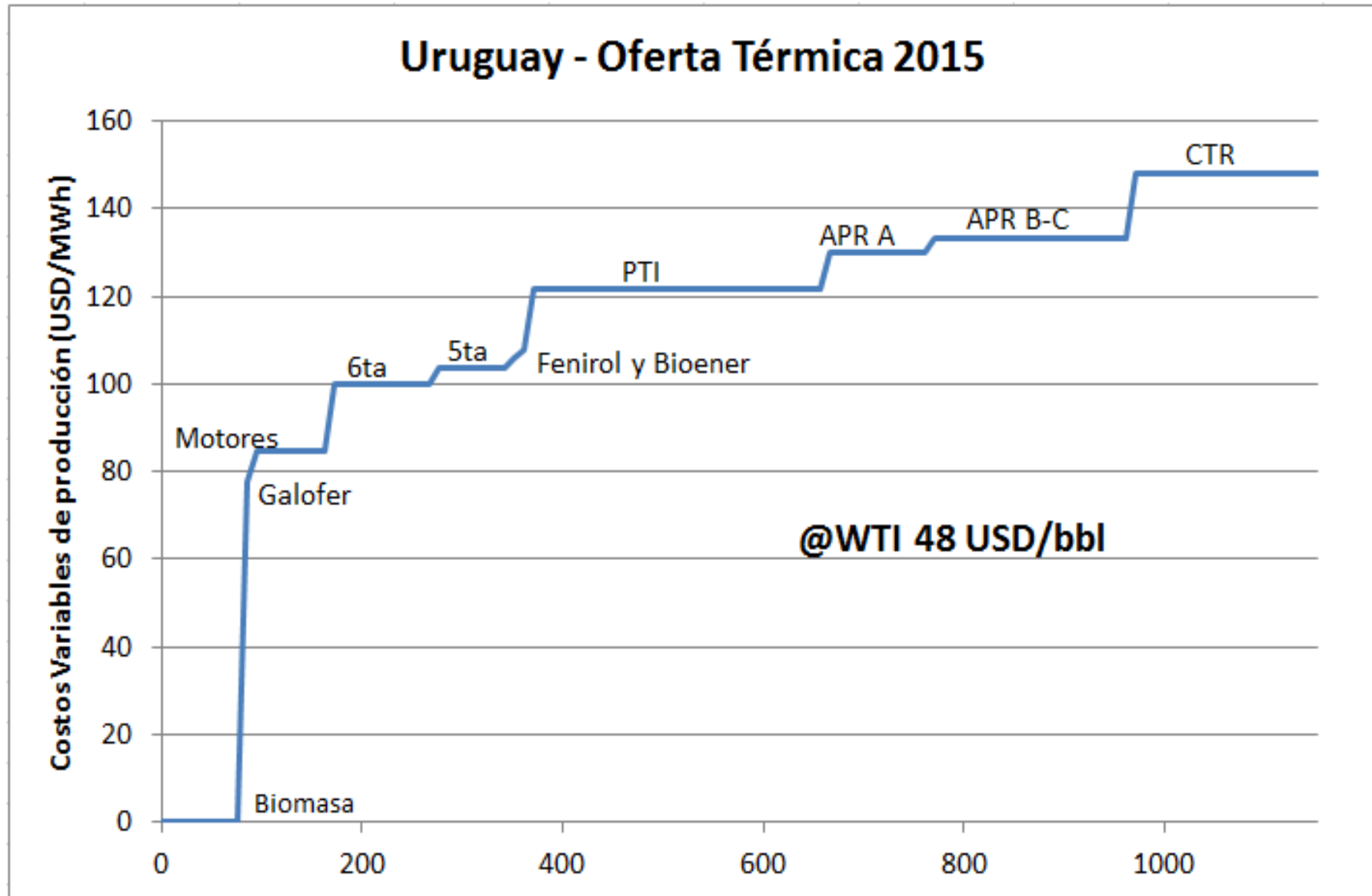
Costo unitario variable de generación



Proyección de marginales según simulación realizada en Abril 2012 vs. Realización histórica hasta agosto 2016.



Oferta térmica Uruguay - 2015



Primeros pasos hacia el sistema óptimo para Uruguay

- ✓ Rápida incorporación de Eólica y luego Solar
 - 1400 MW a fines de 2017

- ✓ Respaldo con Turbinas (CC y CA)
 - CC en constr. 2TG 185 MW +TG 170 MW = 540 MW

- ✓ Fuerte Interconexión Alternativa con Brasil
 - 500 MW en 500 kV

- ✓ Potenciar el Sistema de Transmisión
 - Subestaciones y Redes

ERNC como incorporar mucho más....

+ Integración Regional

+ Demanda Con Respuesta (DCR)

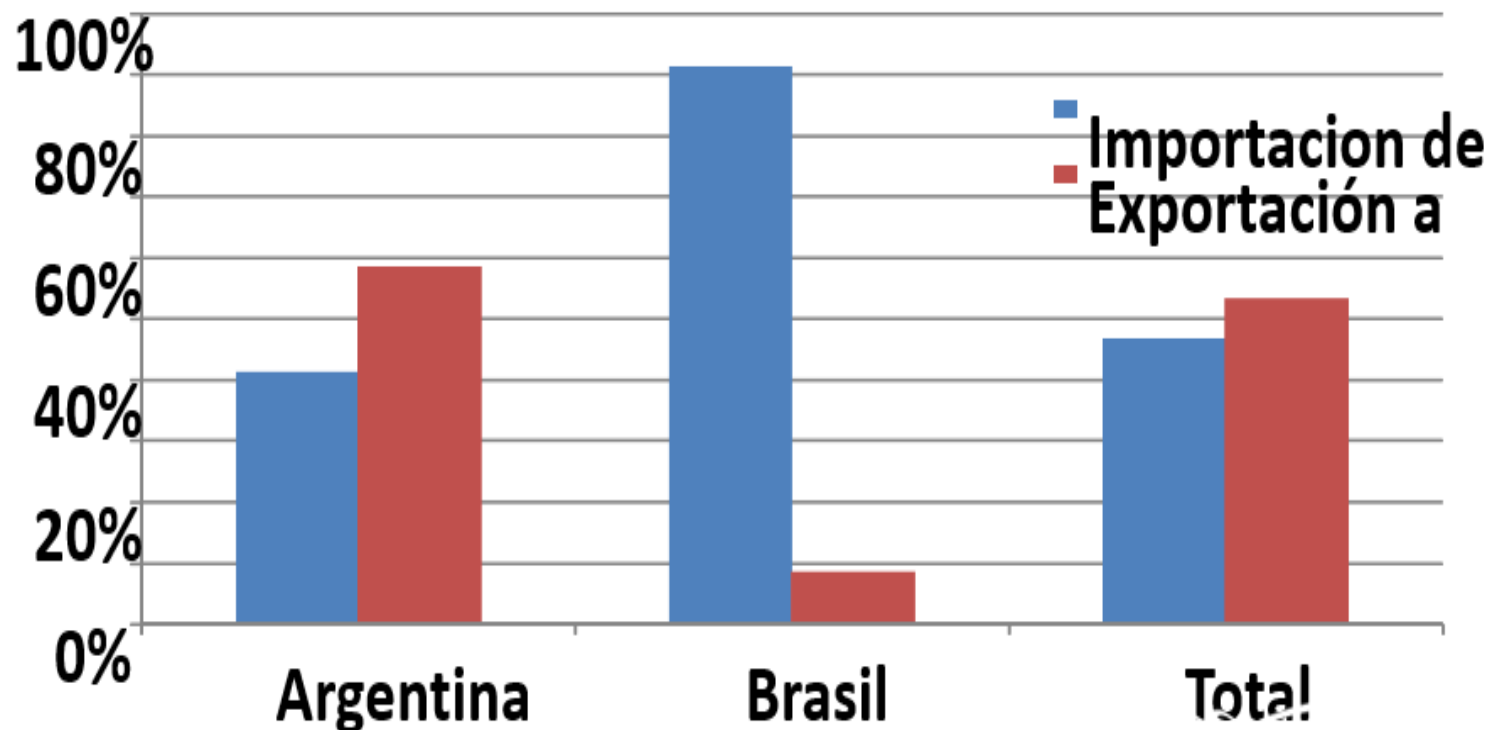
+ Bancos de Baterías, Centrales de Bombeo, Hidrógeno,
etc.

Argentina = 12.5 * Uruguay GWh

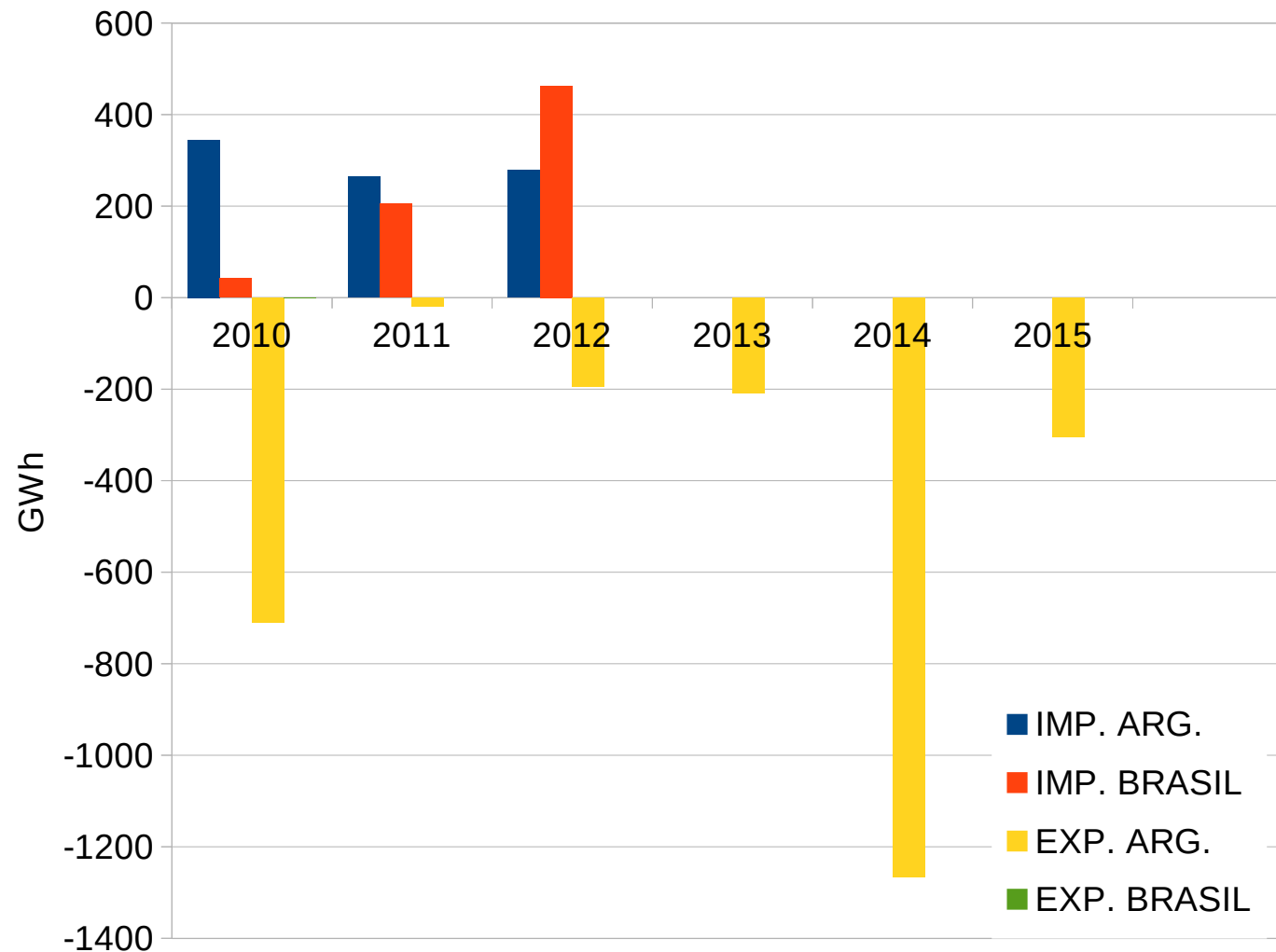
Brasil = 35 * Uruguay GWh

BALANCE DEL COMERCIO CON ARGENTINA Y BRASIL (1990-2010)

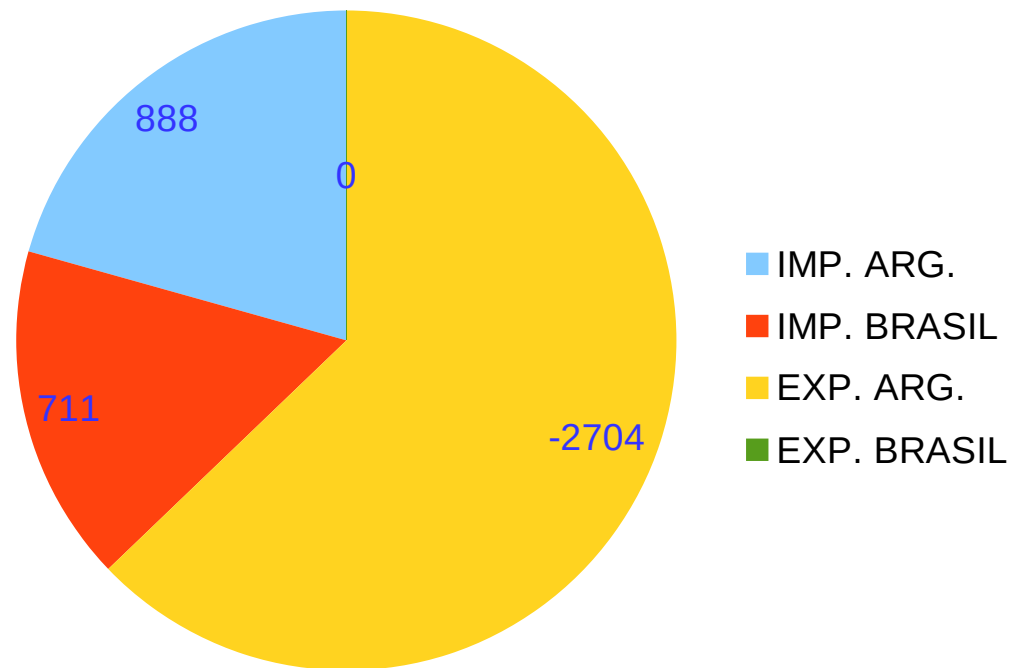
	Argentina		Brasil		Total	
GWh importados de	11719	41%	3016	91%	14735	47%
GWh exportados a	16568	59%	281	9%	16850	53%
	28287	100%	3297	100%	31585	100%

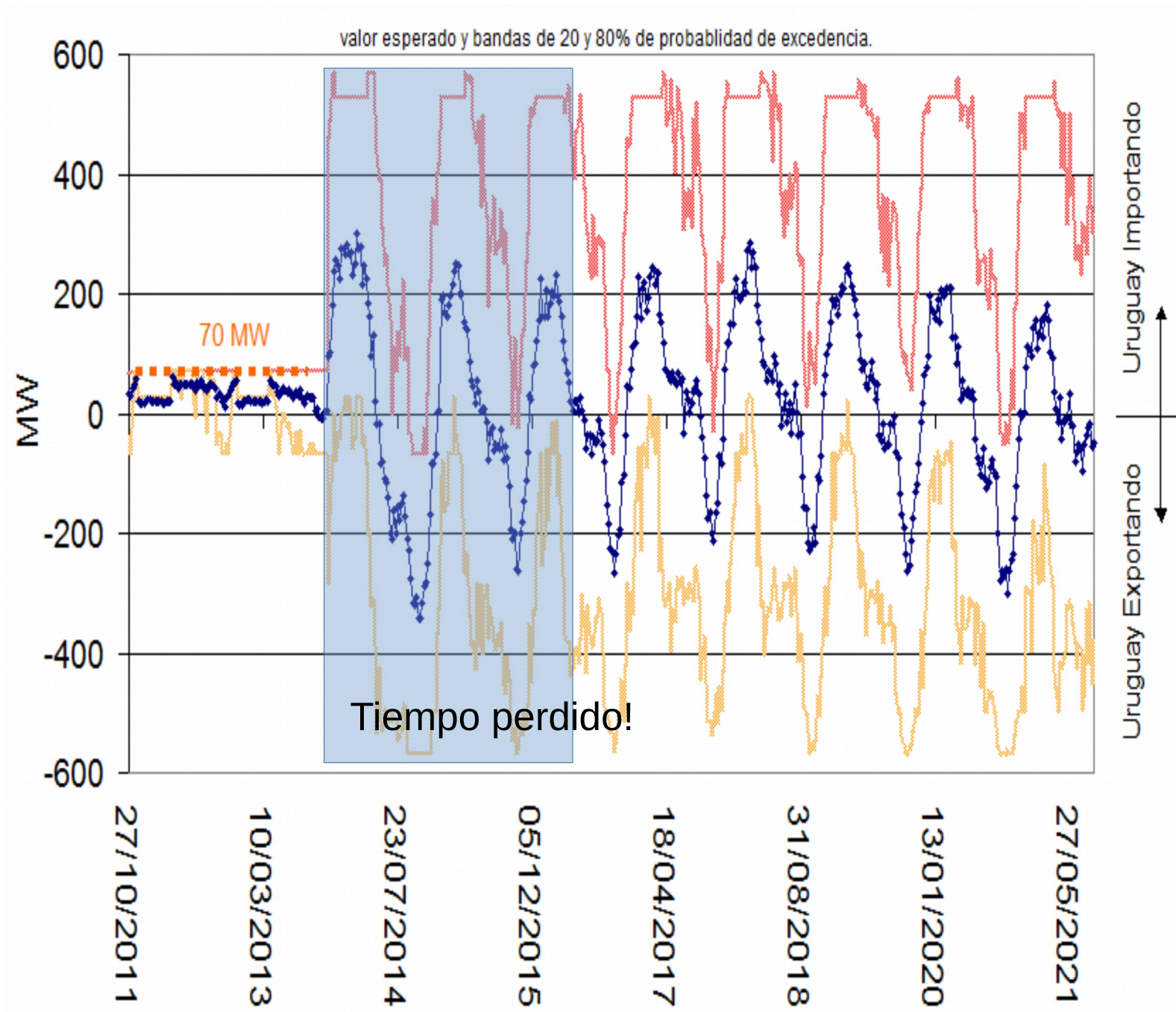


BALANCE DEL COMERCIO CON ARGENTINA Y BRASIL (2010-2015)



BALANCE DEL COMERCIO CON ARGENTINA Y BRASIL (2010-2015)





Humanidad

- Los pueblos procesan diferentes los cambios.
- La integración es un vinculo. A mayor integración mayor rigidez.
- Latinoamérica es aún socialmente inestable para un vinculo demasiado fuerte.



Otros sectores.

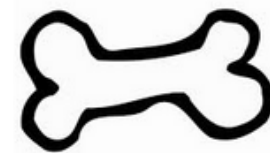


¿Tenemos que ser CLONES?



El Grande y El Chico.

- El valor de un contrato de largo plazo de uso del hueso es diferente según de quién sea el hueso.



Obras bi-nacionales

- Itaipú.
- Salto Grande.
- Yaciretá



Ejemplos recientes

- Gasoductos Argentina ->Chile
- Interconexión Argentina->Brasil (Garabí).
- Gasoducto Argentina <- > Uruguay
- Interconexión 70 MW Uruguay <->Brasil

Valor oculto de las interconexiones. O valor oculto de interconexões



Asistencia de emergencia entre sistemas.
A ajuda de emergência entre os sistemas.

Seguridad Nacional Segurança nacional



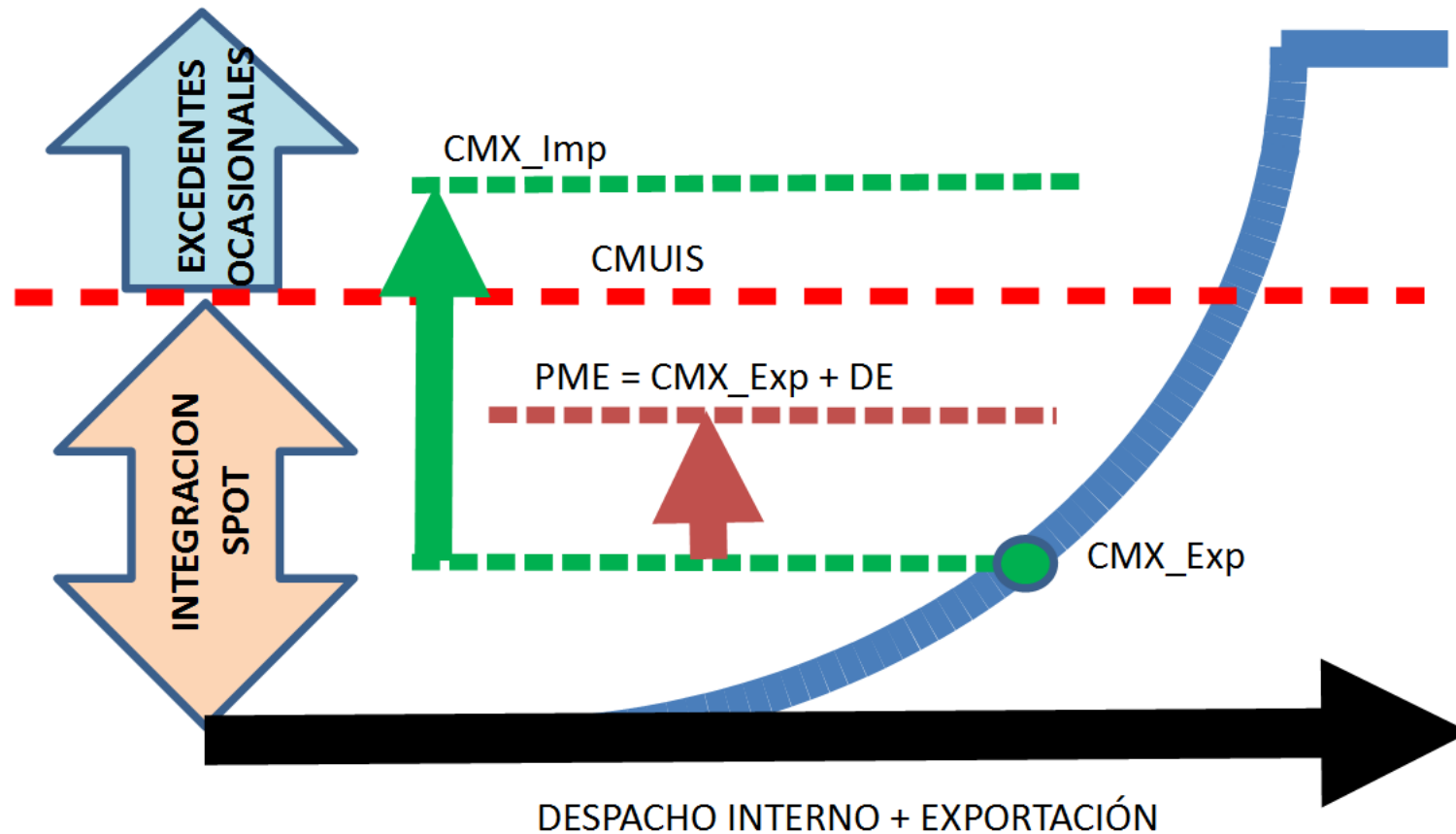


Lo Mejor es
enemigo de lo
BUENO.

O melhor é inimigo
do bom.

MIG

Modelo de Integración Grdual





Gracias por su atención.
Obrigado pela sua
atenção.