

Análisis de Biomasa Convocable

Marcelo Aguiar - Sabrina Bertolini - Paula Cobas - Noelia Medina

Instituto de Ingeniería Eléctrica – FING

Julio 2013

Montevideo - Uruguay

Objetivo:



- Analizar los beneficios que aporta al sistema eléctrico generar energía con Biomasa en modalidad convocable.
- Se estudiarán dos formas de aplicación de dicha modalidad:
 - Desconexión por optimización: Se establece un pre-aviso de desconexión.
 - Desconexión fija: Se desconecta durante un periodo fijo anual.

Hipótesis del trabajo:



- **Horizonte de simulación:** 01/01/2016 – 01/09/2020
- **Horizonte de optimización:** 01/01/2016 – 01/01/2025
- **Paso de tiempo:** 1 semana (168 hs.)
- **Demanda:** proyección de demanda de energía eléctrica extraída de la Dirección Nacional de Energía.
- **Escalones de falla:** corresponden a los vigentes para el sistema eléctrico uruguayo, según lo definido en el Decreto N° 105-013 del 2 de Abril de 2013.

Hipótesis del trabajo:



- **Expansión del sistema:**

- Generación eólica:

- Expansión prevista de 416 MW (entre 2013 – 2014).
- Expansión estimada al 2016 de 1500 MW.

- Centrales térmicas:

- PTI con Gas Natural: 294 MW
- Ciclo Combinado con Gas Natural: 360 MW (2015).
- Ciclo Combinado con Gas Natural: 180 MW (2016).

- Biomasa Convocable:

- 3 generadores térmicos básicos de 40 MW cada uno. Potencia disponible desde el inicio del periodo de simulación/optimización.

Precios combustibles:



- **Precio del petróleo: proyección WTI** (West Texas Intermediate)
 - El valor considerado para 2016 es 116 USD/bbl en términos nominales.
 - Se considera una variación anual nominal de 3.6%.
- **Precio GNL:**
 - Se tomo un precio de GNL de 13 USD/MMBTU para el año 2013. Luego se consideran ajustes del precio basados en el índice (WTI) ponderado con 80% con y el índice de precios del productor de EEUU (PPI) ponderado con un 20% que varía 2% anual nominal.
 - En 2016 el precio en términos constantes resultaría en: 13.75 USD/MMBTU.

Precios combustibles:



- **Precio de la generación con Biomasa:** decreto 367/2010, actualizados al primer semestre de 2013.

	Valor Decreto 367	Valor de referencia (2013)
Precio Energía Autodespachada	92 USD /MWh	111.1 USD /MWh
Precio Máximo de Energía Convocable	59 USD /MWh	74.3 USD /MWh
Precio de la Potencia Disponible	48 USD /MW-h	54.60 USD /MW-h

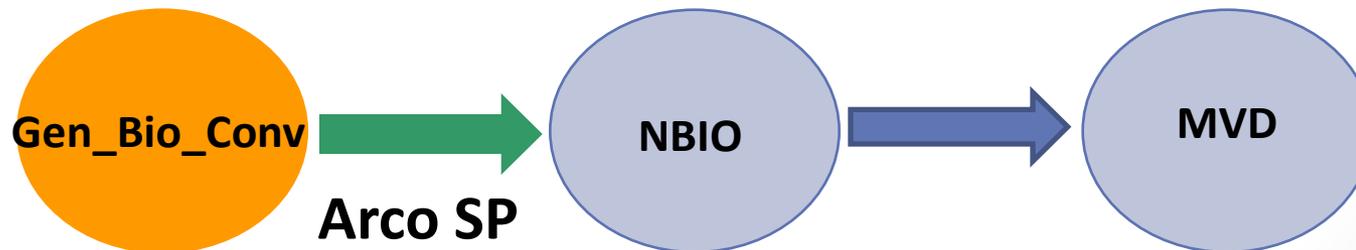
- **Precio de la generación eólica:** se tomó como referencia la fórmula de precio establecida para los contratos que surgen de los decretos promocionales 403/2009, 159/2011 y 424/2012, que corresponden a 103.26 USD/MWh, 68.98USD/MWh y 68.98 USD/MWh respectivamente.

Escenarios de Estudio:



- **Escenario de referencia:**

- Generador “biomasa convocable” conformado por 3 generadores térmicos básicos de 40 MW cada uno.
- Costo variable: 1 USD/MWh.
- Pago por energía: 74.3 USD/MWh.
- Pago por potencia: 54.6 USD/MWh.



Escenarios de Estudio:



- **Escenario de referencia:**
 - Arco con salida programable: optimiza la desconexión del actor biomasa convocable.
 - Configuración:
 - Período de desconexión: 12 pasos
 - Pre-aviso: 8 pasos
 - Nueva programación: 4 pasos

Escenarios de Estudio:



- **Escenario Alternativo 1:**

- Generador Biomasa Convocable: Idem Esc. de Referencia.
- Arco común no disponible por un período fijo de 3 meses (entre 01/08 y 31/10) con periodicidad anual.

Escenarios de Estudio:



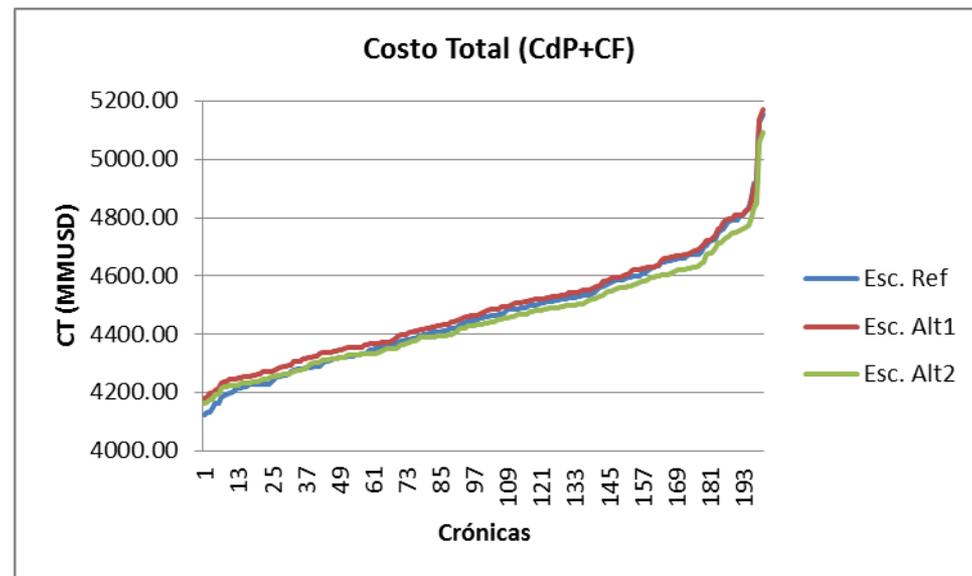
- **Escenario Alternativo 2:**
 - Generador “biomasa convocable” en modalidad auto-despacho.
 - Pago por energía: 111.1 USD/MWh.

- **Escenario Alternativo 3:**
 - Escenario sin expansión con biomasa.

Resultados del Estudio: SimSEE

- Comparación escenarios con biomasa:

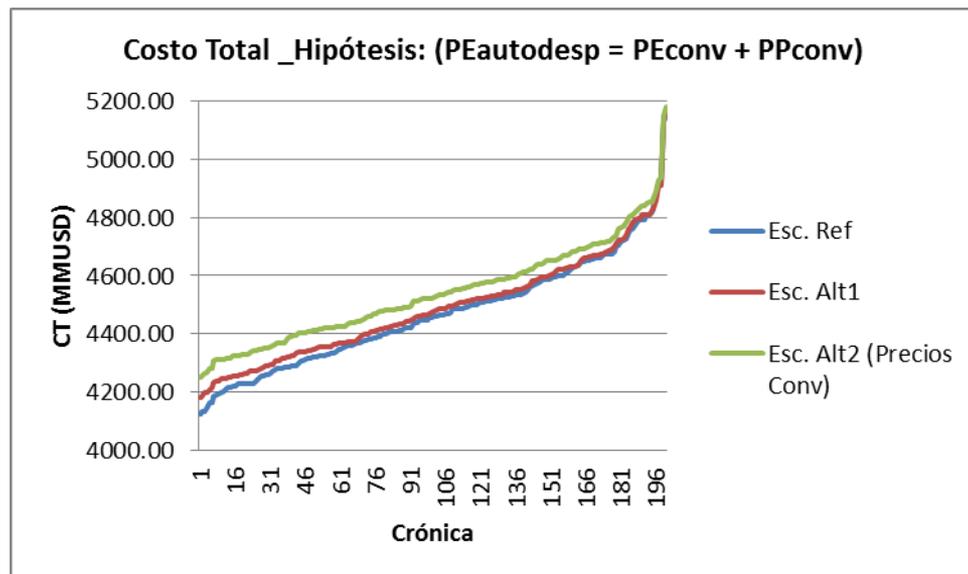
CAD (MMUSD)		
Esc. referencia	Esc. Alt. 1	Esc. Alt. 2
2886.98	2898.02	2870.98



Resultados del Estudio:

- **Comparación escenarios con biomasa suponiendo: PE auto-despacho = PP conv. + PE conv.**

CAD (MMUSD)		
Esc. referencia	Esc. Alt. 1	Esc. Alt. 2
2886.98	2898.02	2934.38



Resultados del Estudio: SimSEE

- Comparación escenarios de desconexión fija y por optimización con semilla diferente (sem. 21):

CAD (MMUSD)	
Esc. referencia	Esc. Alt. 1
2888.94	2900.14

- Se obtiene la misma diferencia que con la semilla “original” (sem. 31).

Resultados del Estudio: SimSEE

- Comparación escenario “económicamente más conveniente” (biomasa autodespachada) vs escenario sin expansión de biomasa.

CAD (MMUSD)	
Esc. Alt.2	Esc. Alt.3
2870.98	2672.88

Conclusiones:



- La modalidad convocable no es económicamente conveniente frente a la modalidad de auto-despacho (para precios establecidos en el decreto 367/2010).
- No se obtienen diferencias significativas entre las tres modalidades.
- Si $PE_{\text{auto-desp}} = PE_{\text{conv}} + PP_{\text{conv}}$ se obtienen mayores beneficios al utilizar la modalidad biomasa convocable (frente a la modalidad autodespacho) con desconexión por optimización.
- Externalidades asociadas a la generación con biomasa así como otros factores (diversificación de la matriz energética, penetración de energías renovables y uso de fuentes de energía autóctonas) estarían justificando el uso de este energético.