



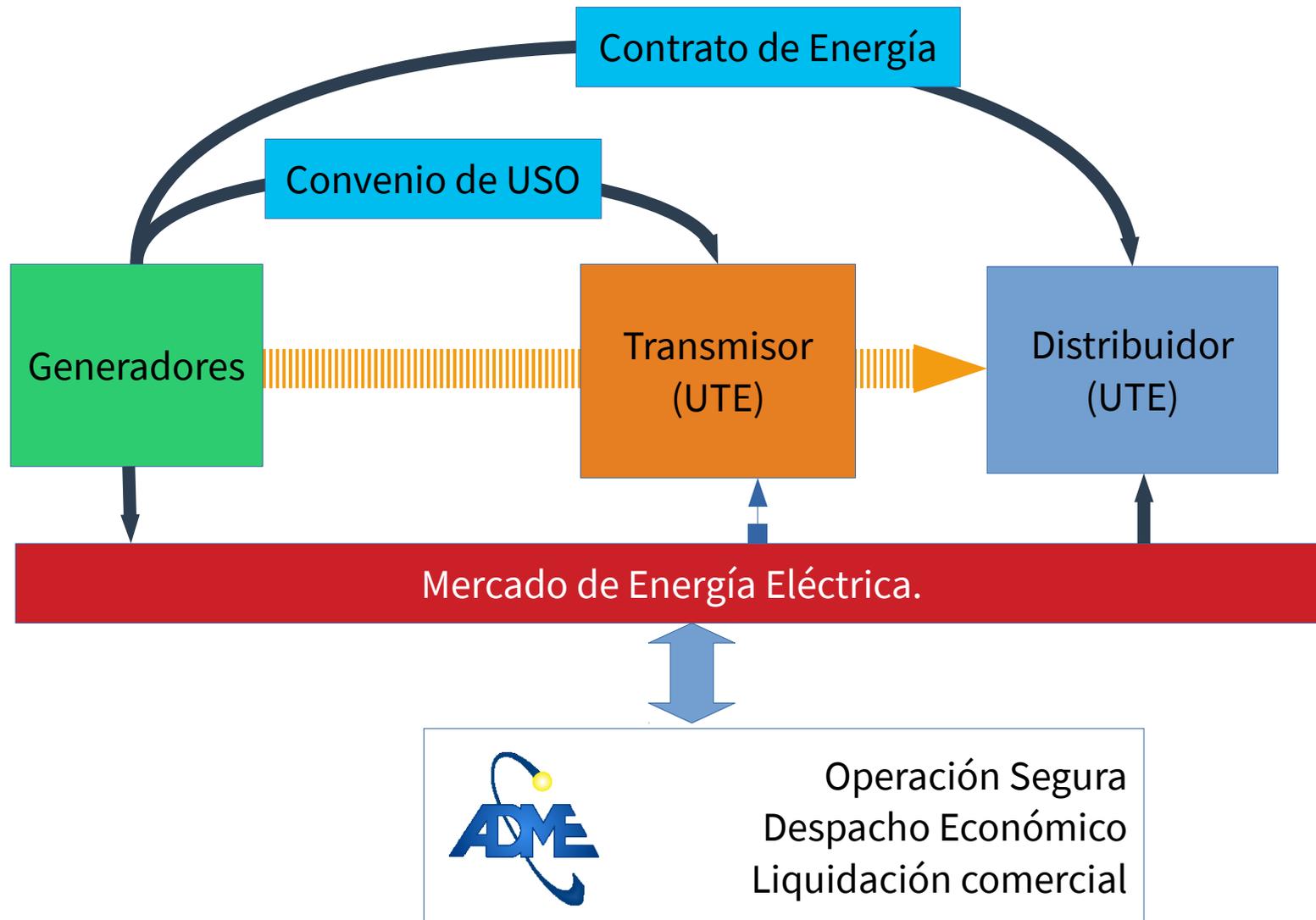
Taller de difusión con los Participantes del Mercado

Tema 1): Restricciones Operativas (RO). Decreto 59/015

Tema 2): Programación Estacional (PES) Mayo-Octubre 2016

*Ing. Ruben Chaer – Gerente de Técnica y Despacho Nacional de Cargas.
18/5/2016 – Montevideo – Uruguay.*

Agentes, Contratos y Mercado.



Principios.

- 1) Seguridad del Sistema.
- 2) Despacho Económico.
- 3) Equidad = trato no-discriminatorio.

Los contratos, para ser administrables deben no interferir con ninguno de los principios.

Restricciones Operativas. Decreto 59/015.

Eólicas y Fotovoltaicas.

¿Qué es una Restricción Operativa?

¿Qué NO es una Restricción Operativa?

Restricciones Operativas. Decreto 59/015.

Artículo 1):

- Exhorta a UTE a realizar actos necesarios ... para que los contratos incluyan el pago de la Energía asociada a las RO.

Artículo 2):

- Obligación del Generador de entregar MEDIDAS del recurso.
- La información será PÚBLICA.
- No serán RO los cortes previstos en los Convenios de USO.

Artículo 3):

- ADME Determinará la ENERGIA asociada a la RO.
- ADME aprobará el procedimiento de cálculo.

Restricciones Operativas. Decreto 59/015.

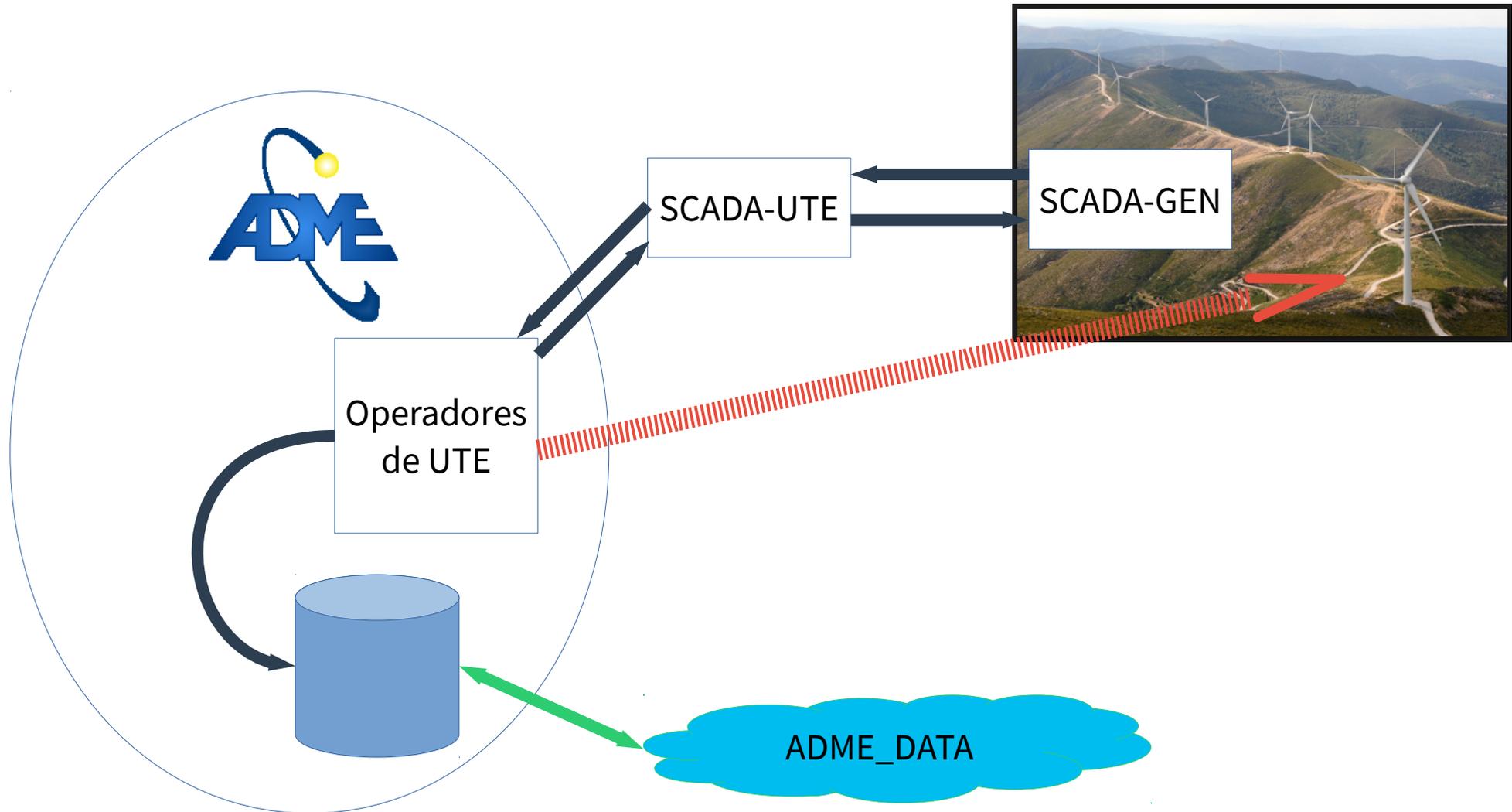
Artículo 4)

- **ADME debe implementar sistema de pronósticos de viento, temperatura, radiación y demanda de corto plazo para su uso en la programación de la operación.**

Artículo 5)

- **Exhorta a UTE a incluir el tratamiento de las RO en futuros contratos de eólica y solar.**

Consigna de Generación Máxima (CGM)



Procedimiento RO

EL día 13 de enero de 2016 ADME comunica a los Participantes vía el SII del procedimiento.

- CGM (Consiga de Generación Máxima)
- Criterio de Conveniencia Operación Segura del SIN.
- Criterio de Despacho Económico.
- Disponibilidad de la información.
- Modelos de plantas generadoras.
- Criterio adicional (FER).



Modelo de central de generación eólica para restricciones operativas

*Ing. Pablo Soubes y Ing. Juan Felipe Palacio
18/5/2016 – Montevideo Uruguay.*



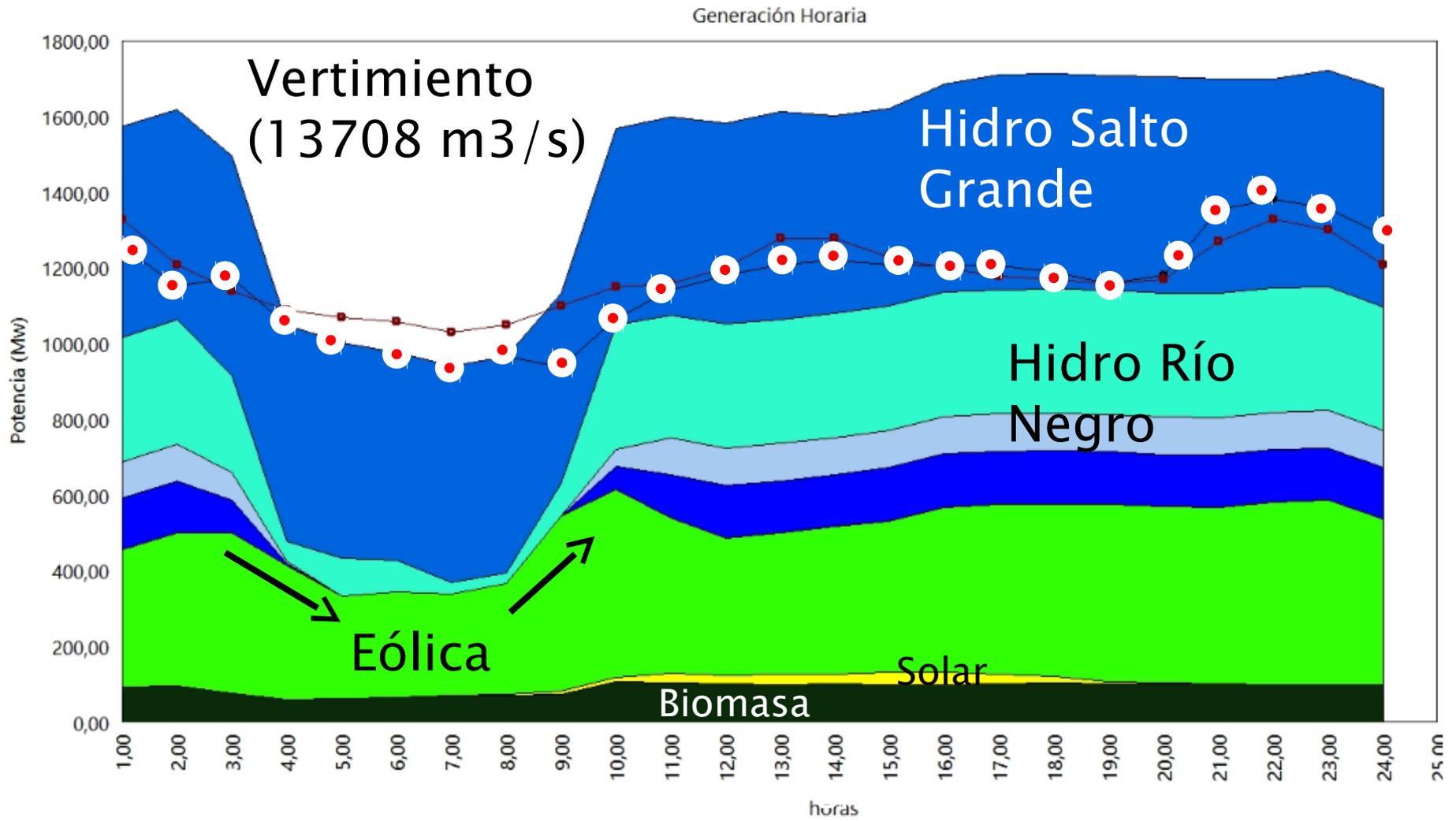
Restricciones Operativas (RO)

Reducciones a la generación impuestas por ADME para la operación segura del sistema.

1. **RO por Contingencia N-1:** Reducciones para garantizar la operación segura del sistema ante la ocurrencia de falla en uno de sus elementos.
2. **RO por Exceso de Generación:**

**Generación > Demanda + Exportación
– Margen de Reserva –
Forzamientos**

Abastecimiento Demanda 6/1/2016 6:00 hs.





Restricciones Operativas (RO)

Reducciones a la generación impuestas por ADME para la operación segura del sistema.

1. **RO por Contingencia N-1:** Reducciones para garantizar la operación segura del sistema ante la ocurrencia de falla en uno de sus elementos.
2. **RO por Exceso de Generación:**

**Generación > Demanda + Exportación
– Margen de Reserva –
Forzamientos**

Metodología

1. Modelo Empírico
2. Modelo Teórico
3. Modelo Combinado



Metodología (Modelo Empírico)

- ▶ Del tipo “caja negra” y se calibra exclusivamente a partir de la información histórica de medidas sin utilizar el conocimiento del ecuacionado físico de la central.
- ▶ Capta respuesta Potencia Eléctrica vs Velocidad del viento según dirección viento



Metodología (Modelo Empírico)

- ▶ Del tipo “caja negra” y se calibra exclusivamente a partir de la información histórica de medidas sin utilizar el conocimiento del ecuacionado físico de la central.
- ▶ Capta respuesta Potencia Eléctrica vs Velocidad del viento según dirección viento



Metodología (Modelo Empírico)

- ▶ Del tipo “caja negra” y se calibra exclusivamente a partir de la información histórica de medidas sin utilizar el conocimiento del ecuacionado físico de la central.
- ▶ Capta respuesta Potencia Eléctrica vs Velocidad del viento según dirección viento

Metodología (Modelo Teórico)

- ▶ A diferencia de ME se basa en el conocimiento de las ecuaciones de respuesta de los aerogeneradores (curvas Potencia–Velocidad según información del fabricante).
- ▶ Considera la CGM como entrada al modelo.

Metodología (Modelo Teórico)

- ▶ A diferencia de ME se basa en el conocimiento de las ecuaciones de respuesta de los aerogeneradores (curvas Potencia–Velocidad según información del fabricante).
- ▶ Considera la CGM como entrada al modelo.

Metodología (Modelo Teórico)

- ▶ A diferencia de ME se basa en el conocimiento de las ecuaciones de respuesta de los aerogeneradores (curvas Potencia–Velocidad según información del fabricante).
- ▶ Considera la CGM como entrada al modelo.

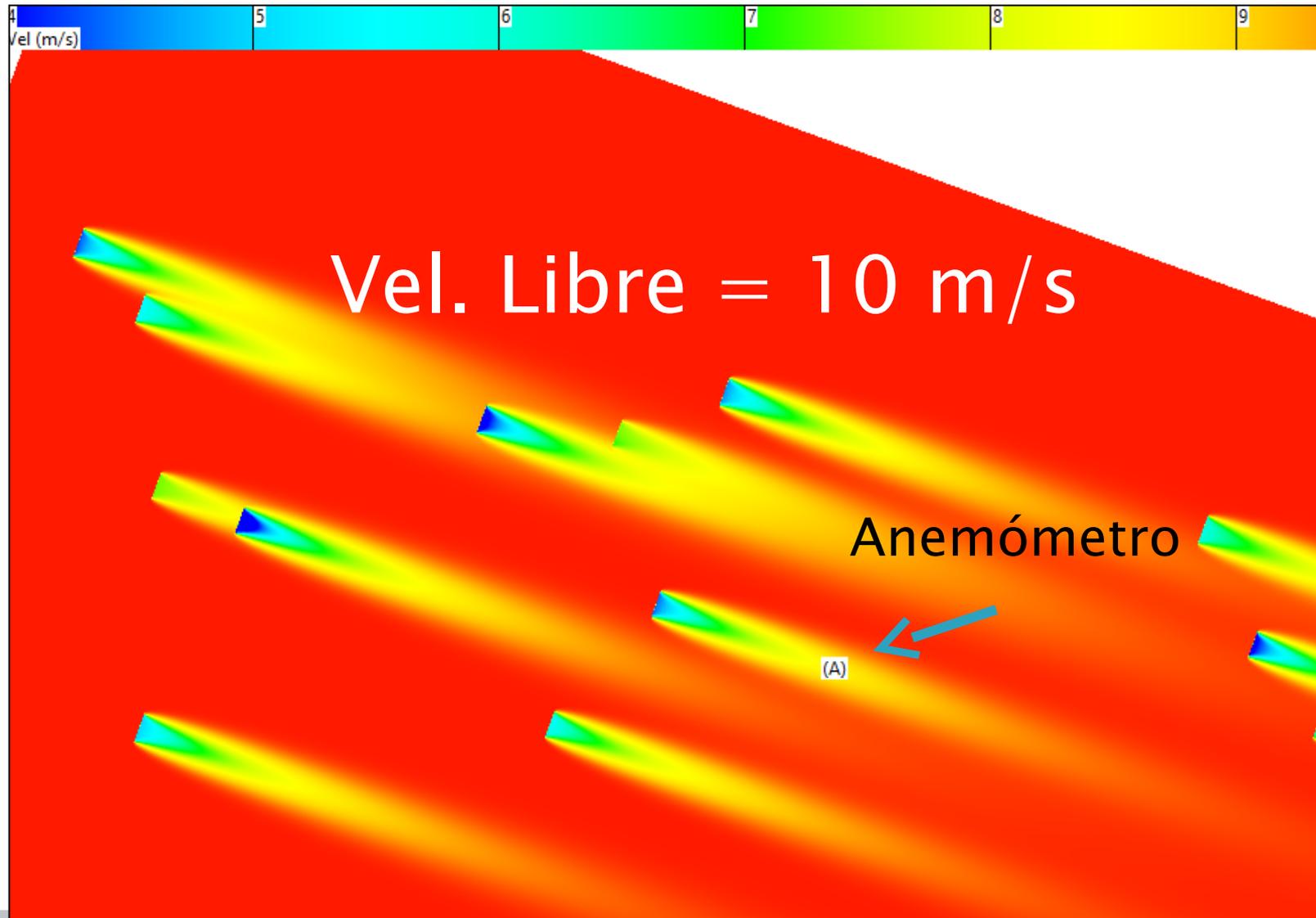
Metodología (Modelo Teórico)

- ▶ A diferencia de ME se basa en el conocimiento de las ecuaciones de respuesta de los aerogeneradores (curvas Potencia–Velocidad según información del fabricante).
- ▶ Considera la CGM como entrada al modelo.

Metodología (Modelo Teórico)



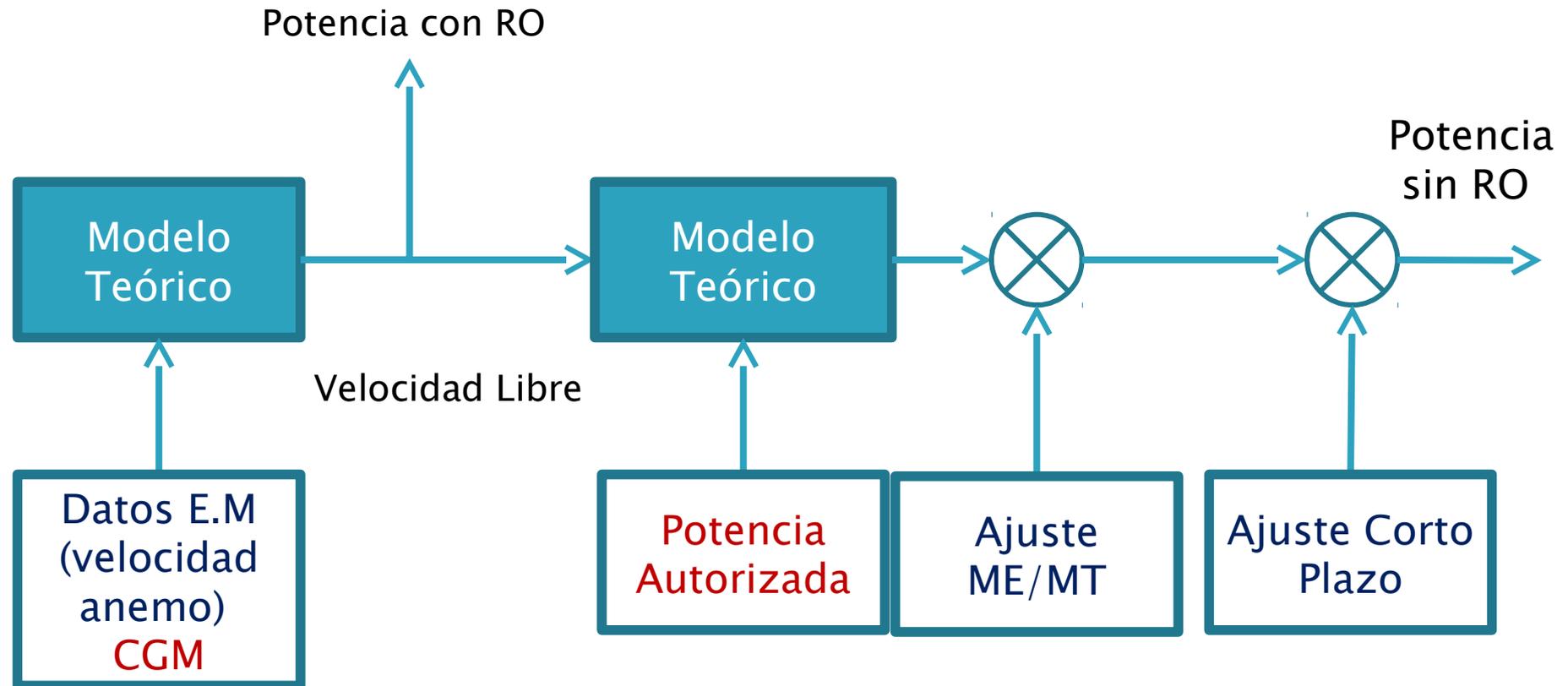
- ¿Por qué el MT?
 - ▶ Vel Anemómetro=9 m/s, CGM=42 MW



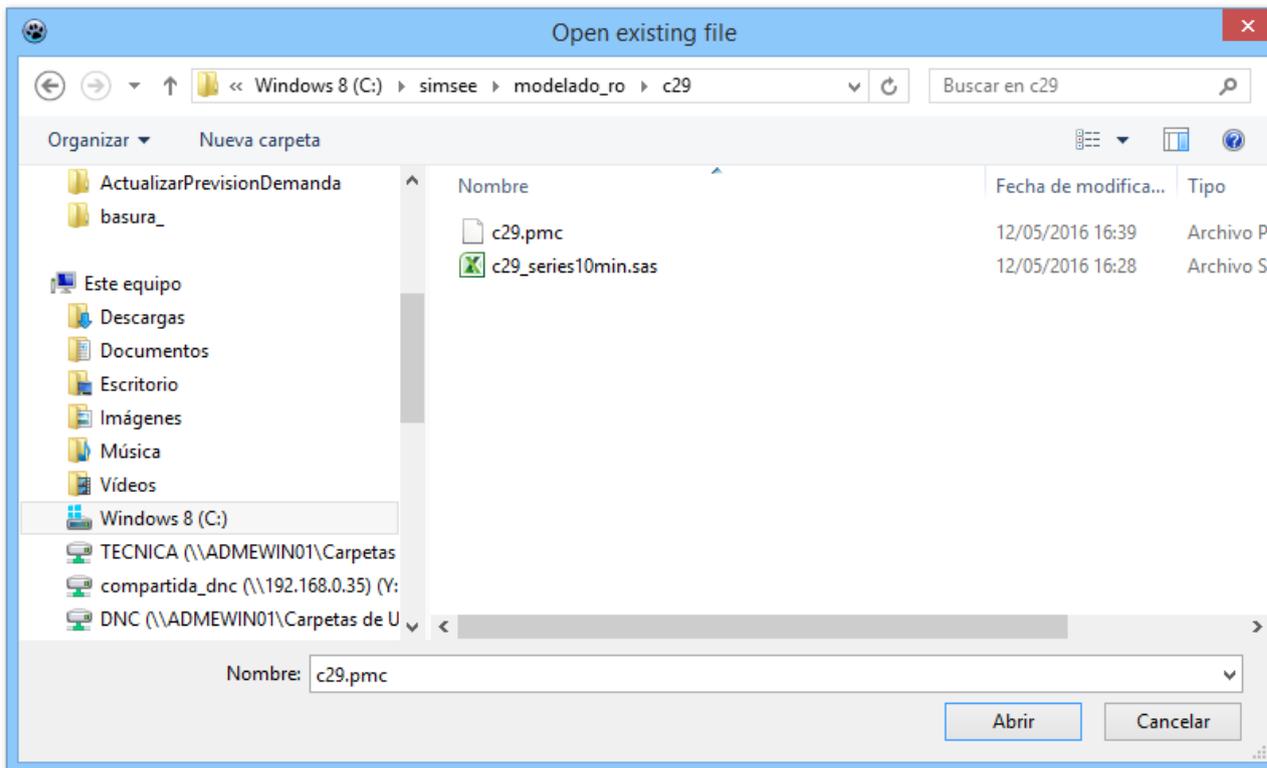
Metodología (Modelo Teórico)

- ▶ A diferencia de ME se basa en el conocimiento de las ecuaciones de respuesta de los aerogeneradores (curvas Potencia–Velocidad según información del fabricante).
- ▶ Considera la CGM como entrada al modelo.

Modelo Combinado



Ejemplo



Entradas

| | |
|---|--|
| Dirección E.M. [°] | Velocidad E.M. [m/s] |
| <input type="text" value="270"/> | <input type="text" value="9.99"/> |
| Alfa terreno: | Gamma Atmósfera: |
| <input type="text" value="0.5"/> | <input type="text" value="0.4"/> |
| fpv3pe: | Factor de pérdidas: |
| <input type="text" value="1.8"/> | <input type="text" value="0.0758759737015"/> |
| Límite de potencia [MW] | |
| <input type="text" value="42"/> | |
| Etha E.M. | |
| <input type="text" value="[11 0.9021; -0.0162; 0.0292; -0.0181; -0.0102; 0.0109; -0.02"/> | |

Salidas

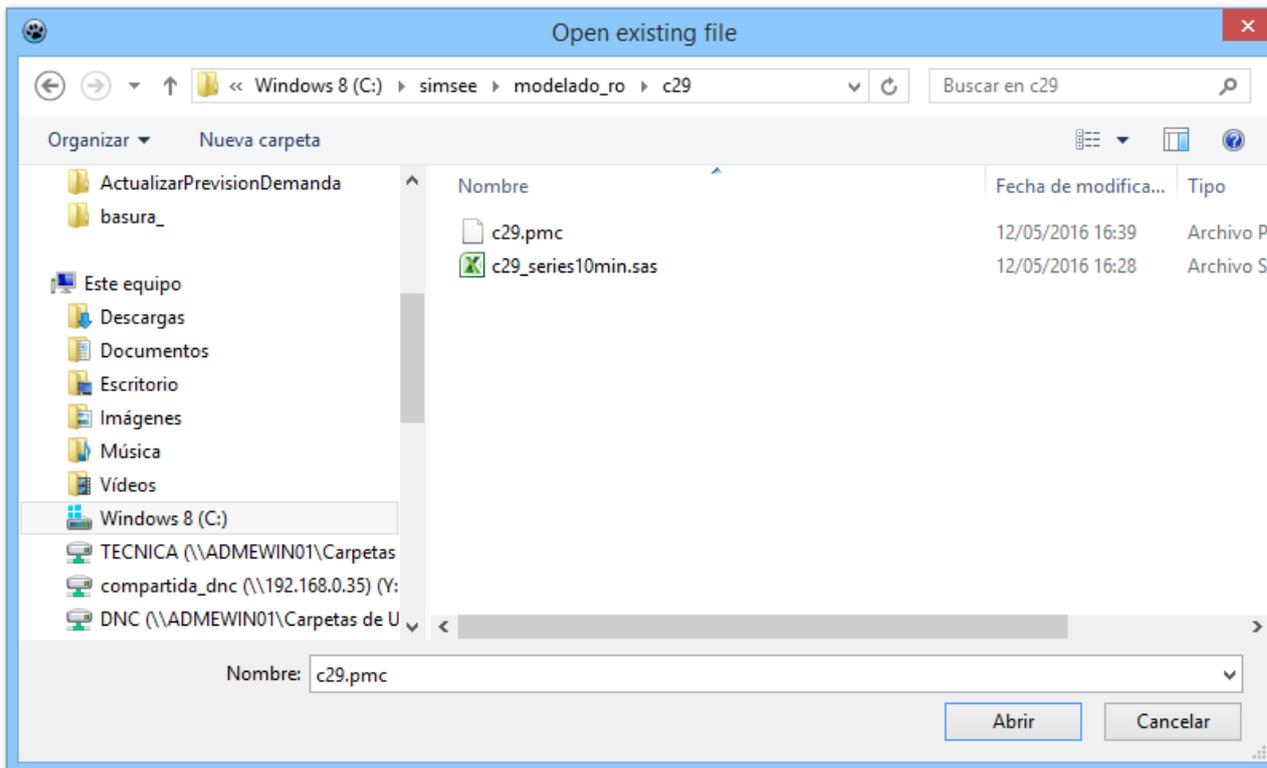
| | |
|---|---|
| Velocidad E.M. [m/s] | Potencia Modelo Teórico [MW] |
| <input type="text" value="9.8922688233016"/> | <input type="text" value="35.2869911193848"/> |
| Potencia Modelo Empírico [MW] | Peso Datos Modelo Empírico |
| <input type="text" value="31.2296967885359"/> | <input type="text" value="55.6843802068294"/> |

Restricciones Operativas

| | |
|---|---|
| Desde (>=) | Hasta (<=) |
| <input type="text" value="28/10/2015"/> | <input type="text" value="15/01/2016"/> |



Ejemplo



Entradas

| | |
|---|--|
| Dirección E.M. [°] | Velocidad E.M. [m/s] |
| <input type="text" value="270"/> | <input type="text" value="9.99"/> |
| Alfa terreno: | Gamma Atmósfera: |
| <input type="text" value="0.5"/> | <input type="text" value="0.4"/> |
| fpv3pe: | Factor de pérdidas: |
| <input type="text" value="1.8"/> | <input type="text" value="0.0758759737015"/> |
| Límite de potencia [MW] | |
| <input type="text" value="42"/> | |
| Etha E.M. | |
| <input type="text" value="[11 0.9021; -0.0162; 0.0292; -0.0181; -0.0102; 0.0109; -0.02"/> | |

Salidas

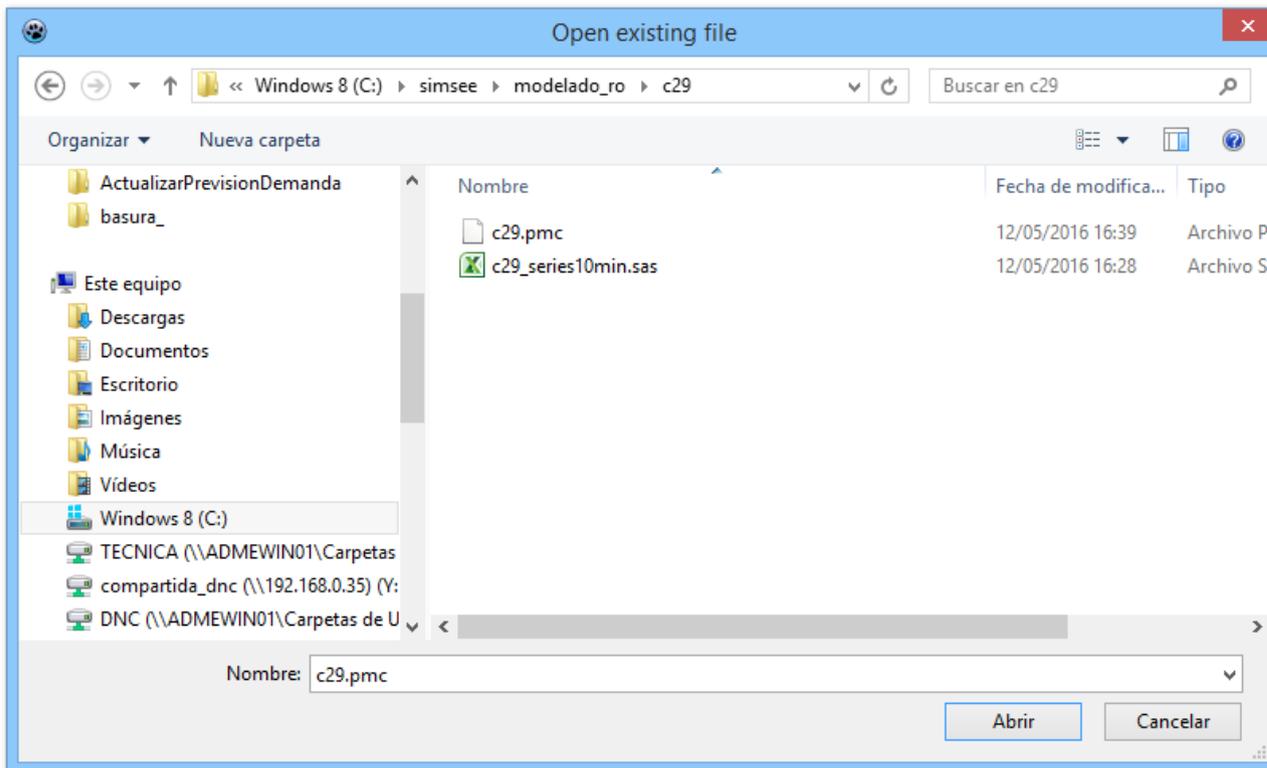
| | |
|---|---|
| Velocidad E.M. [m/s] | Potencia Modelo Teórico [MW] |
| <input type="text" value="9.8922688233016"/> | <input type="text" value="35.2869911193848"/> |
| Potencia Modelo Empírico [MW] | Peso Datos Modelo Empírico |
| <input type="text" value="31.2296967885359"/> | <input type="text" value="55.6843802068294"/> |

Restricciones Operativas

| | |
|--|--|
| Desde (>=) | Hasta (<=) |
| <input type="text" value="28/10/2015"/> <input type="button" value="📅"/> | <input type="text" value="15/01/2016"/> <input type="button" value="📅"/> |



Ejemplo



Entradas

| | |
|---|--|
| Dirección E.M. [°] | Velocidad E.M. [m/s] |
| <input type="text" value="270"/> | <input type="text" value="9.99"/> |
| Alfa terreno: | Gamma Atmósfera: |
| <input type="text" value="0.5"/> | <input type="text" value="0.4"/> |
| fpv3pe: | Factor de pérdidas: |
| <input type="text" value="1.8"/> | <input type="text" value="0.0758759737015"/> |
| Límite de potencia [MW] | |
| <input type="text" value="42"/> | |
| Etha E.M. | |
| <input type="text" value="[11 0.9021; -0.0162; 0.0292; -0.0181; -0.0102; 0.0109; -0.02"/> | |

Salidas

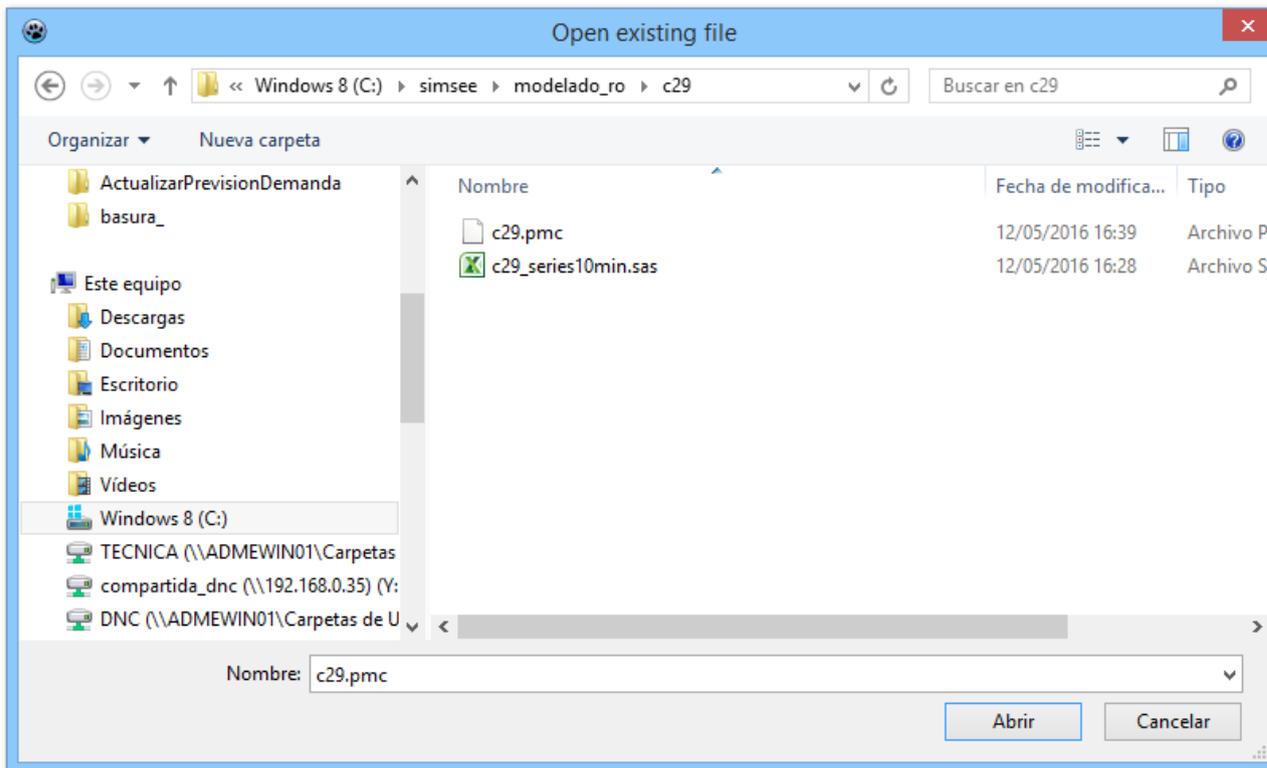
| | |
|---|---|
| Velocidad E.M. [m/s] | Potencia Modelo Teórico [MW] |
| <input type="text" value="9.8922688233016"/> | <input type="text" value="35.2869911193848"/> |
| Potencia Modelo Empírico [MW] | Peso Datos Modelo Empírico |
| <input type="text" value="31.2296967885359"/> | <input type="text" value="55.6843802068294"/> |

Restricciones Operativas

| | |
|---|---|
| Desde (>=) | Hasta (<=) |
| <input type="text" value="28/10/2015"/> | <input type="text" value="15/01/2016"/> |



Ejemplo



Entradas

| | |
|---|--|
| Dirección E.M. [°] | Velocidad E.M. [m/s] |
| <input type="text" value="270"/> | <input type="text" value="9.99"/> |
| Alfa terreno: | Gamma Atmósfera: |
| <input type="text" value="0.5"/> | <input type="text" value="0.4"/> |
| fpv3pe: | Factor de pérdidas: |
| <input type="text" value="1.8"/> | <input type="text" value="0.0758759737015"/> |
| Límite de potencia [MW] | |
| <input type="text" value="42"/> | |
| Etha E.M. | |
| <input type="text" value="[11 0.9021; -0.0162; 0.0292; -0.0181; -0.0102; 0.0109; -0.02"/> | |

Salidas

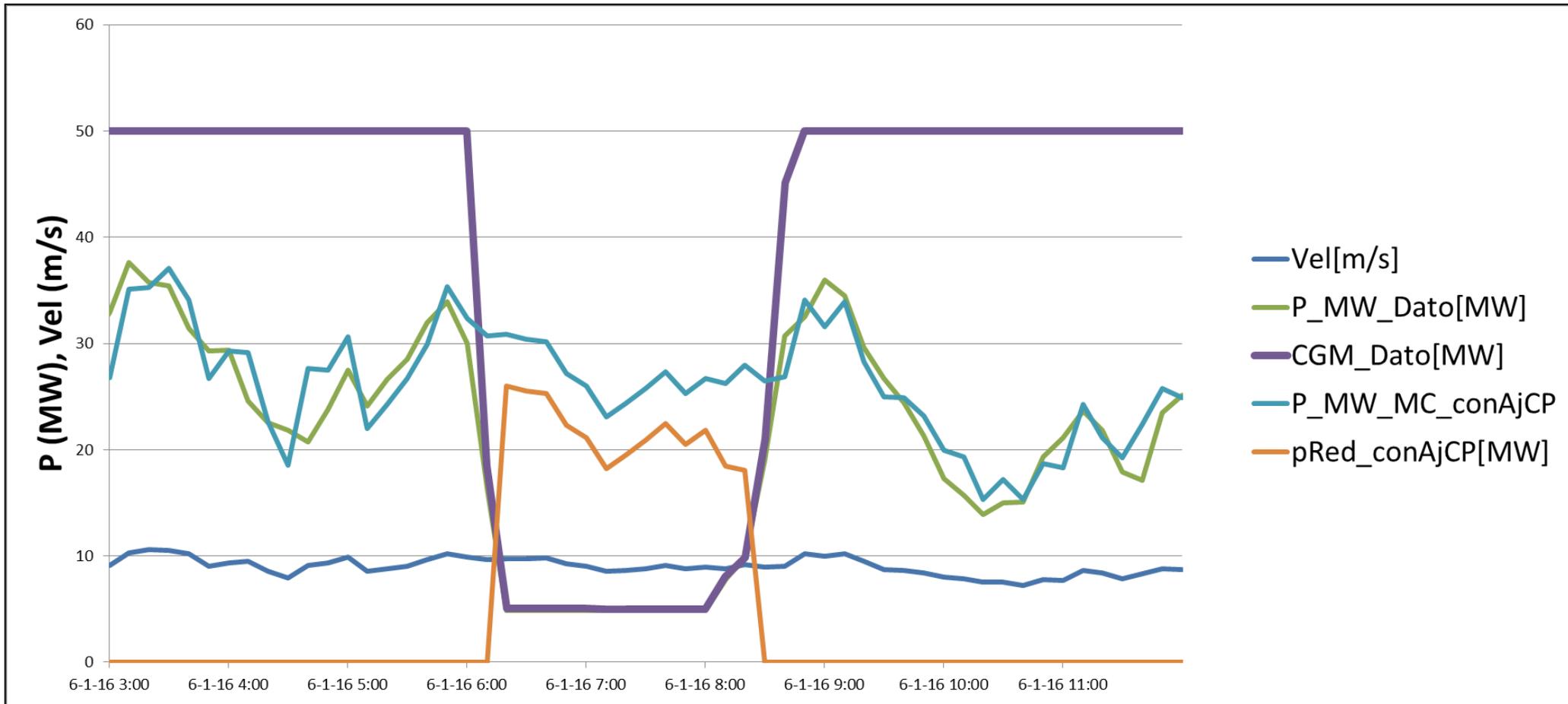
| | |
|---|---|
| Velocidad E.M. [m/s] | Potencia Modelo Teórico [MW] |
| <input type="text" value="9.8922688233016"/> | <input type="text" value="35.2869911193848"/> |
| Potencia Modelo Empírico [MW] | Peso Datos Modelo Empírico |
| <input type="text" value="31.2296967885359"/> | <input type="text" value="55.6843802068294"/> |

Restricciones Operativas

| | |
|---|---|
| Desde (>=) | Hasta (<=) |
| <input type="text" value="28/10/2015"/> | <input type="text" value="15/01/2016"/> |



Ejemplo (RO 6/1/16)



▶ **Gracias por su atención.**