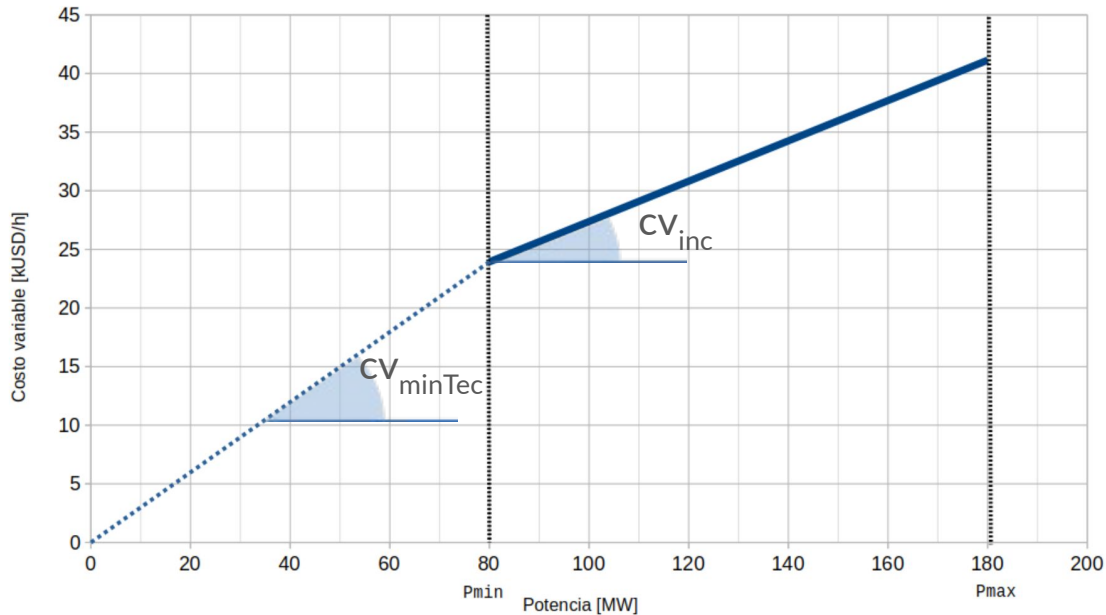


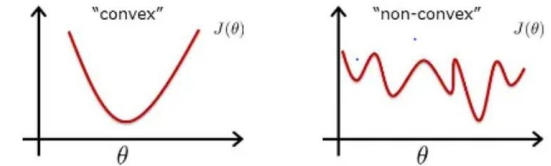


Impacto de las máquinas con mínimo técnico en las simulaciones 2026

Máquinas con mínimo técnico



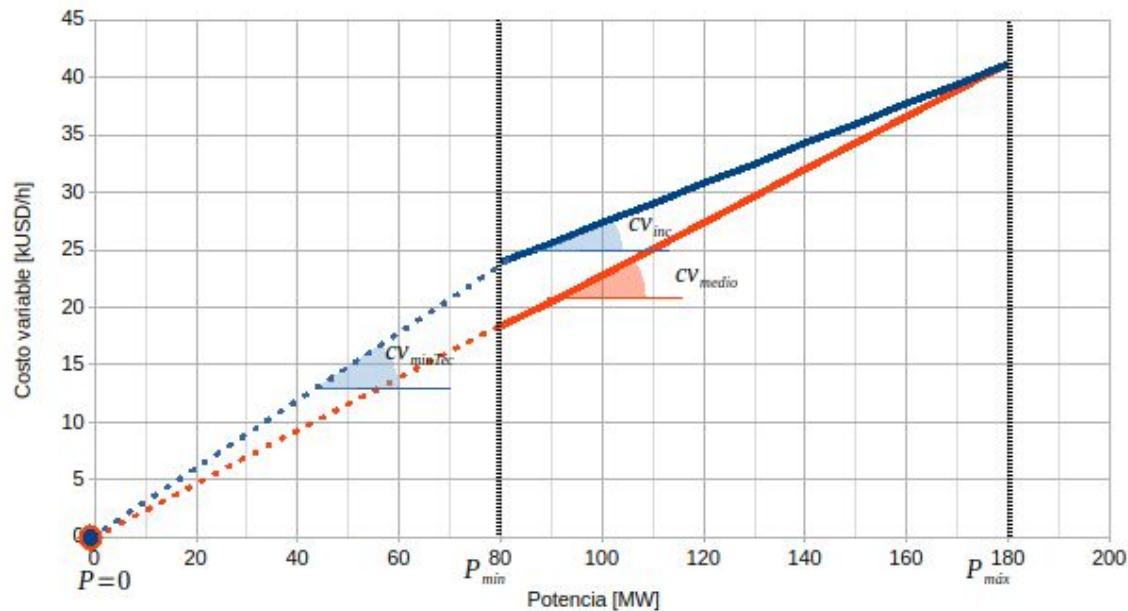
Curva de costo de producción de una turbina de ciclo combinado con gasoil



- Máquinas con mínimo técnico llevan a una función de costo no convexa
- Variable entera de acople
- Cuando la maquina que margina tiene mínimo técnico, el cmg es el costo variable incremental cv_{inc}
 - No remuneraría las inversiones convenientes
 - El cmg no representa, en este caso, la derivada del costo total del sistema

$$c(P)_{(P \geq P_{min})} = cv_{mintec} P_{min} + cv_{inc} (P - P_{min})$$

Máquinas con mínimo técnico - sanción del spot



- $CV_{\text{inc}} < CV_{\text{medio}}$
- Para la sanción del precio spot, se utiliza el costo variable medio
 - A la máquina que margina, como no recuperaría sus costos variables con esa remuneración se le remunera por separado el sobre costo por despacho a cargas parciales (dif entre curvas)

Curva de costo de producción de una turbina de ciclo combinado con gasoil

Beneficio por Sustitución Marginal

- Al calcular el Beneficio por Sustitución Marginal que produce 1 MW de una tecnología en la hora h y crónica r

$$\text{BSM}_{hr} = E_{hr} \text{cmg}_{hr} - \text{CE}_{hr}$$

Energía entregada al SIN por el MW adicional

Costo marginal del nodo

Costo variable de producción de la energía E_{hr}

- Para tecnologías eólica y solar, $\text{CE}_{hr} = 0$ y en el supuesto de que marginara una turbina del ciclo combinado el $\text{BSM}_{hr} = E_{hr} \text{cv}_{inc}$ que es inferior al beneficio si dicha instalación lograra sustituir por completo una turbina $\text{BSM}_{hr} = E_{hr} \text{cv}_{medio}$
- El BSM se utiliza para calcular el Gradiente de Inversión de las tecnologías



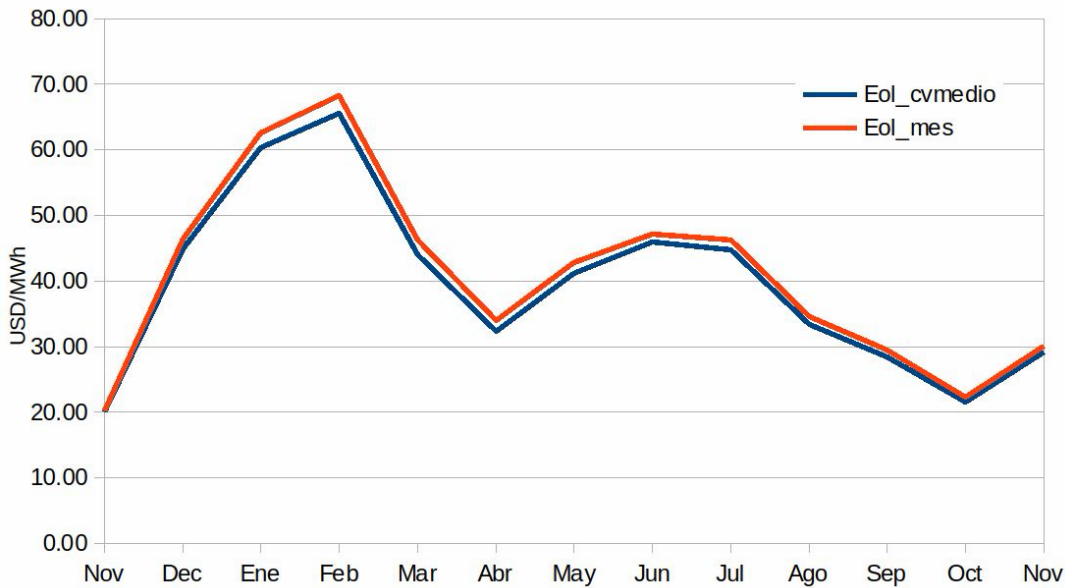
Despacho por CV medio

- Se utiliza el cv_{medio} de las centrales térmicas para la decisión de despacho en lugar del cv_{inc}
- Se utilizan los costos reales (cv_{min} y cv_{inc}) de la máquina para calcular el costo directo del paso
- Actores Generador Térmico On/Off por poste, Generador Térmico On/Off por paso y Generador Térmico Combinado.

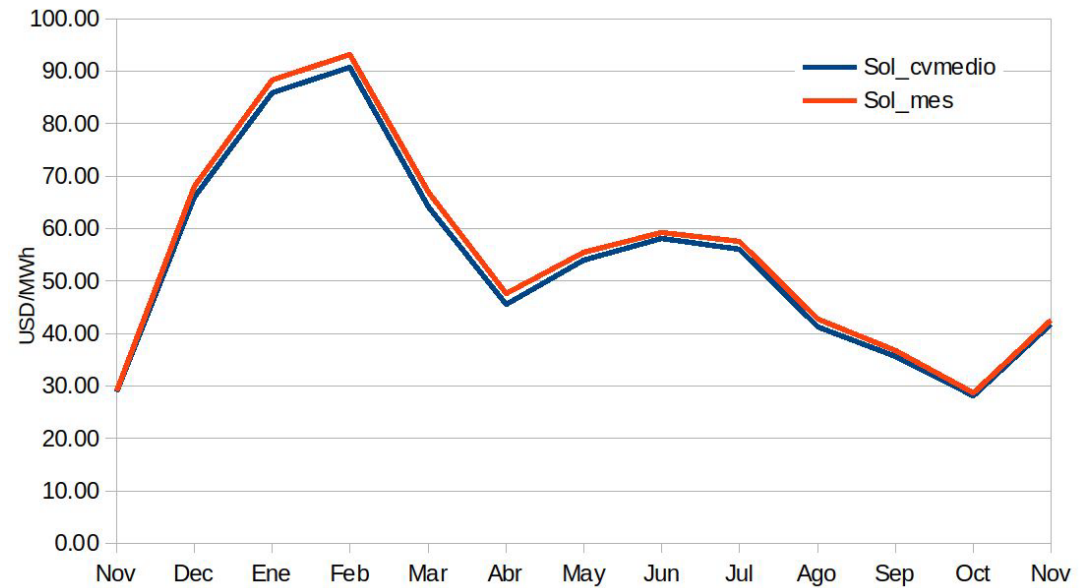
Caso de estudio:

- Sala PES Nov 2025
- Se simulan 1000 crónicas.
- El horizonte de optimización es del 08-10-2025 al 01-05-2027.
- El horizonte de simulación es del 08-10-2025 al 01-01-2027 con fecha de guarda 01-11-2025.
- Se engancha a la sala PES semanal.

Despacho por CV medio - Energía valorizada al marginal



Energía eólica valorizada distintos modos de despacho
 azul modo despacho cv_{medio} rojo modo cv_{inc} (clasico)



Energía solar valorizada distintos modos de despacho
 azul modo despacho cv_{medio} rojo modo cv_{inc} (clasico)



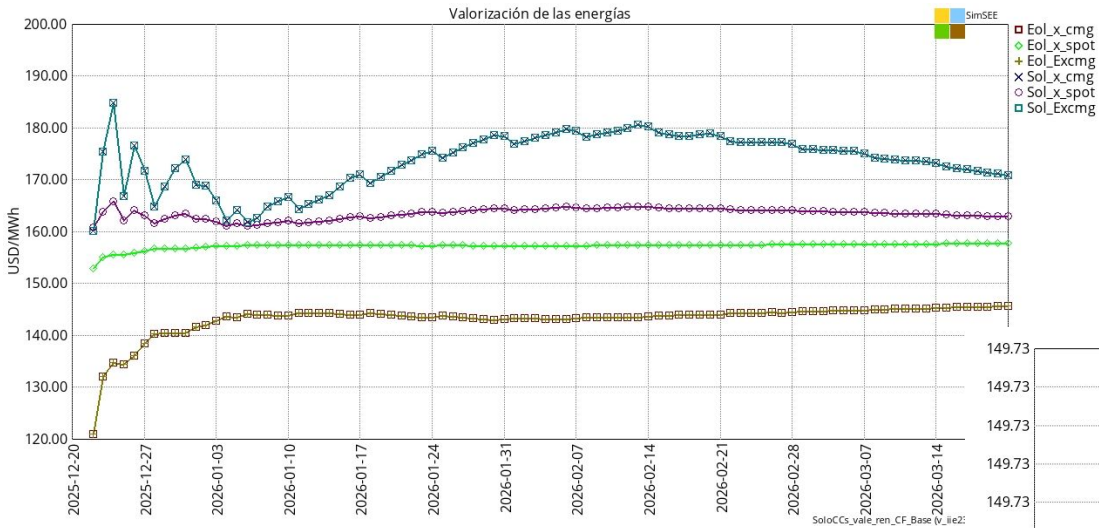
Despacho por CV medio - Caso de prueba

Se esperaba que la valorización al usar el modo de despacho de cv_{medio} fuera mayor

Caso de prueba:

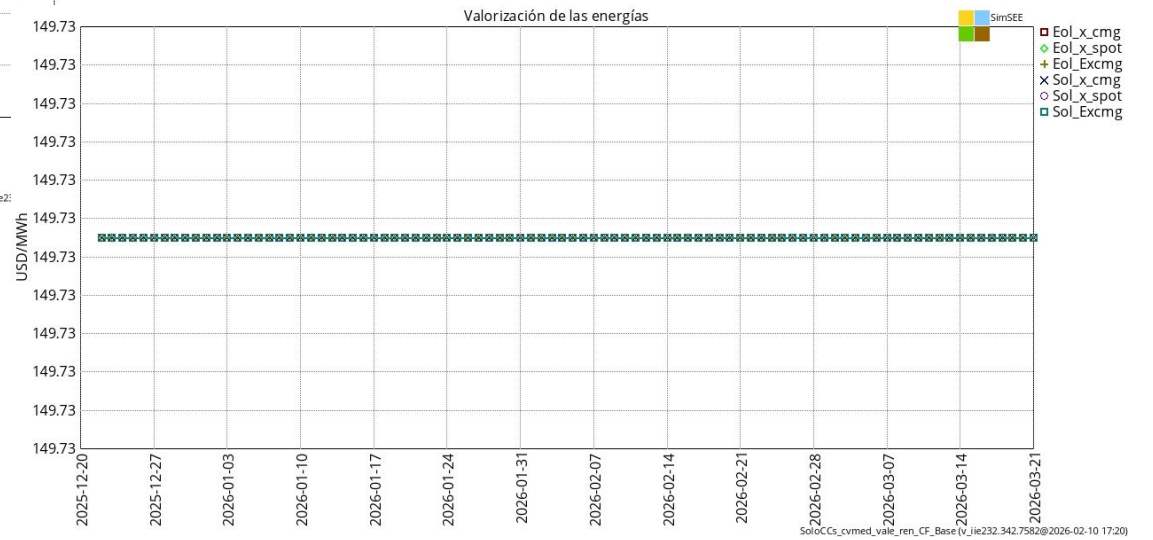
- ❑ Sala VATES_MP del 22/12
- ❑ Se eliminan todas los actores térmicos, hidráulicos, de comercio internacional (salvo el sumidero), las indexaciones de los parques solares y eólicos, dejando solo ampliación eólica y solar.
- ❑ Se agrega un generador térmico on/off por paso con 200 unidades, con $fd = 1$ de 18 MW con mínimo técnico de 8 MW, costo variable incremental de 100 USD/MWh y un costo variable en el mínimo técnico de 200 USD/MWh.

Caso de prueba - valorización de la energía

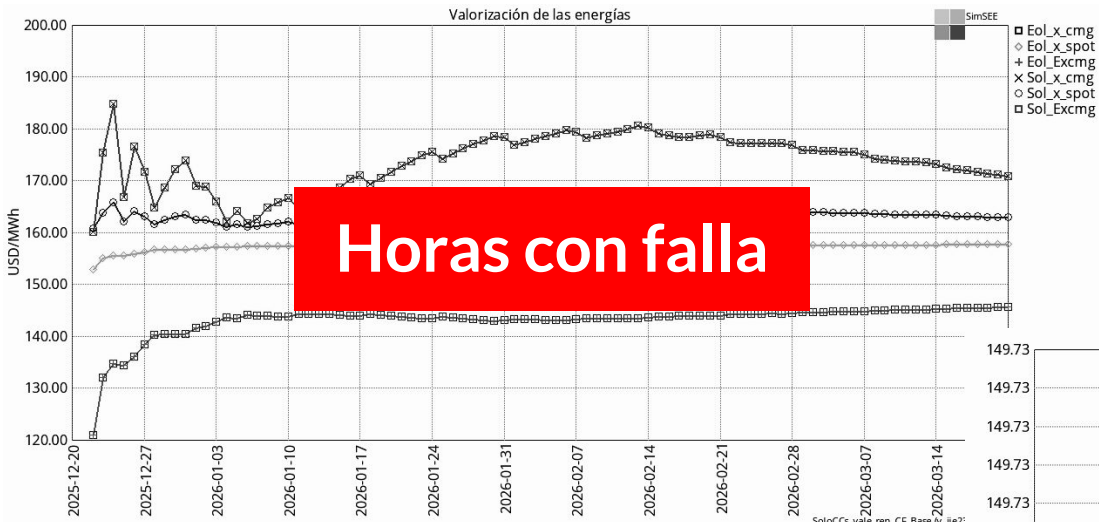


Despacho clásico

Despacho por cv medio



Caso de prueba - valorización de la energía

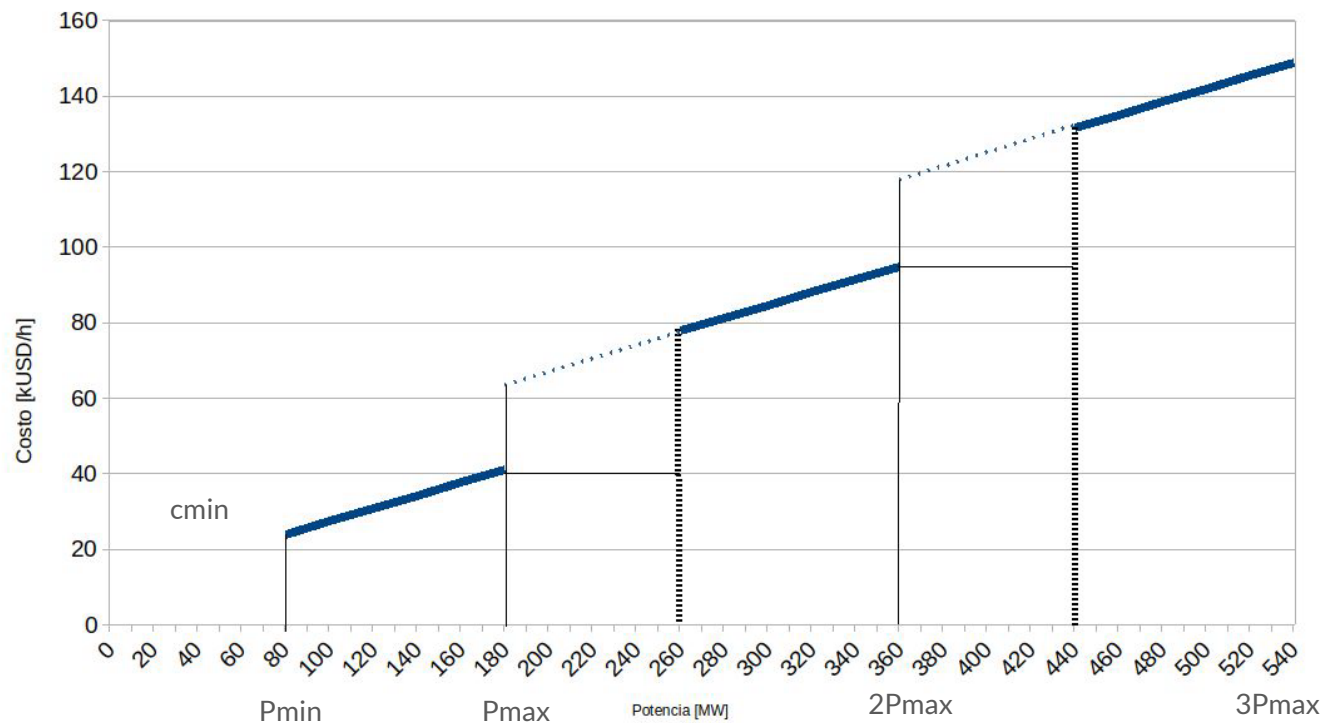


Despacho clásico

Despacho por CV_{medio}



Despacho de maquina con mínimo técnico con varias unidades



Despacho de Falla con costo

- Se implementa en las demandas un costo por fallar, sin importar que escalón sea
- Se suma al costo total un valor determinado, en este ejemplo
 $CVF_{\text{falla}} = 10\text{MUSD/Dia}$
- $F_i \leq A F_i^{\text{max}}$ donde A es una variable de acople para cada demanda

Caso de estudio:

- ❑ Sala VATES_MP del 22/12 paso horario
- ❑ Demanda incremental
- ❑ Se eliminan todas los actores térmicos, hidráulicos, de comercio internacional
- ❑ Se agrega un generador térmico on/off por paso con 200 unidades, con $f_d = 1$ de 18 MW con mínimo técnico de 8 MW, costo variable incremental de 100 USD/MWh y un costo variable en el mínimo técnico de 200 USD/MWh.

ón

Índice multiplicador de costos de falla

Fuente: <Ninguna>

Borne:

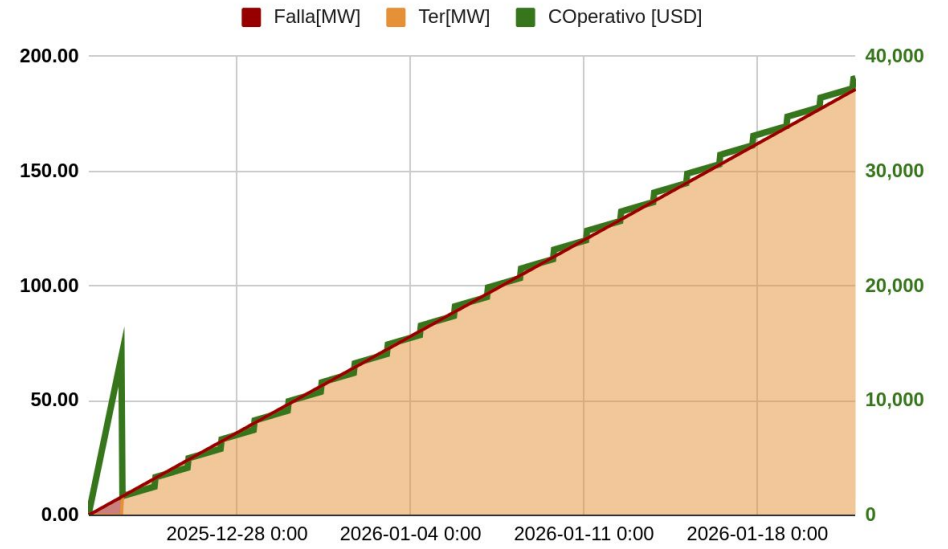
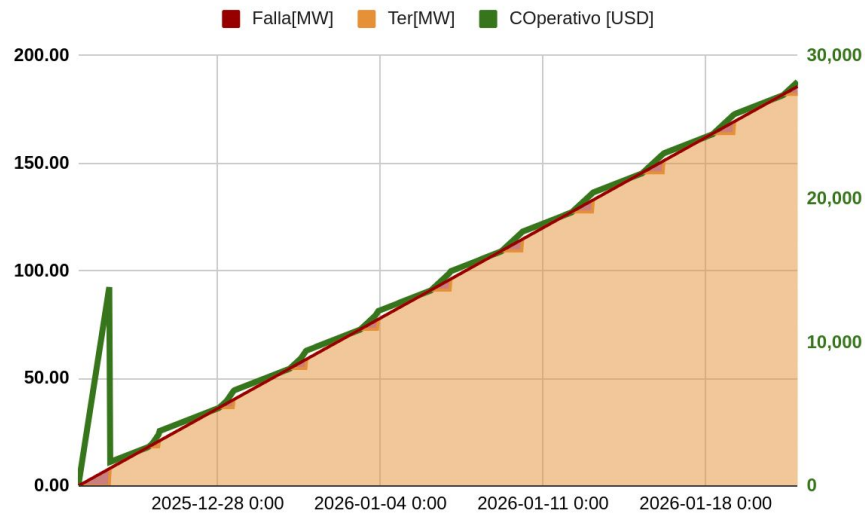
Participa de despacho con costo por falla

Costo por Fallar [USD/h] 0.416666

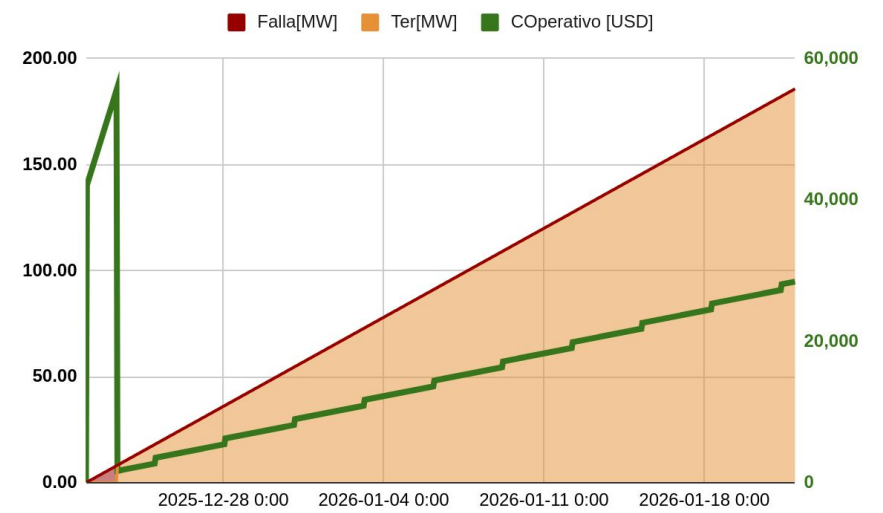


Despacho cvmedio

Despacho clásico



Despacho con costo de falla



Problema MIP Simplex

- Pico del principio dado por la forma de resolución
- Llega al final con un error numérico en las variables enteras
- Solución forzar a enteras al final y correr una vez mas
- Problema resuelto en GLPK

