



"Modelos y Herramientas ADME" 27/10/2022

Mejora de modelos de pronósticos de generación eólica

Presenta: Alfredo Solari

Motivación

Al mejorar el pronóstico, mejoran:

- Valorización de los recursos
- Definición de bloques de energía exportable
- Previsión del precio SPOT
- Política de operación más eficiente



Los pronósticos de potencia son un insumo para el VATES

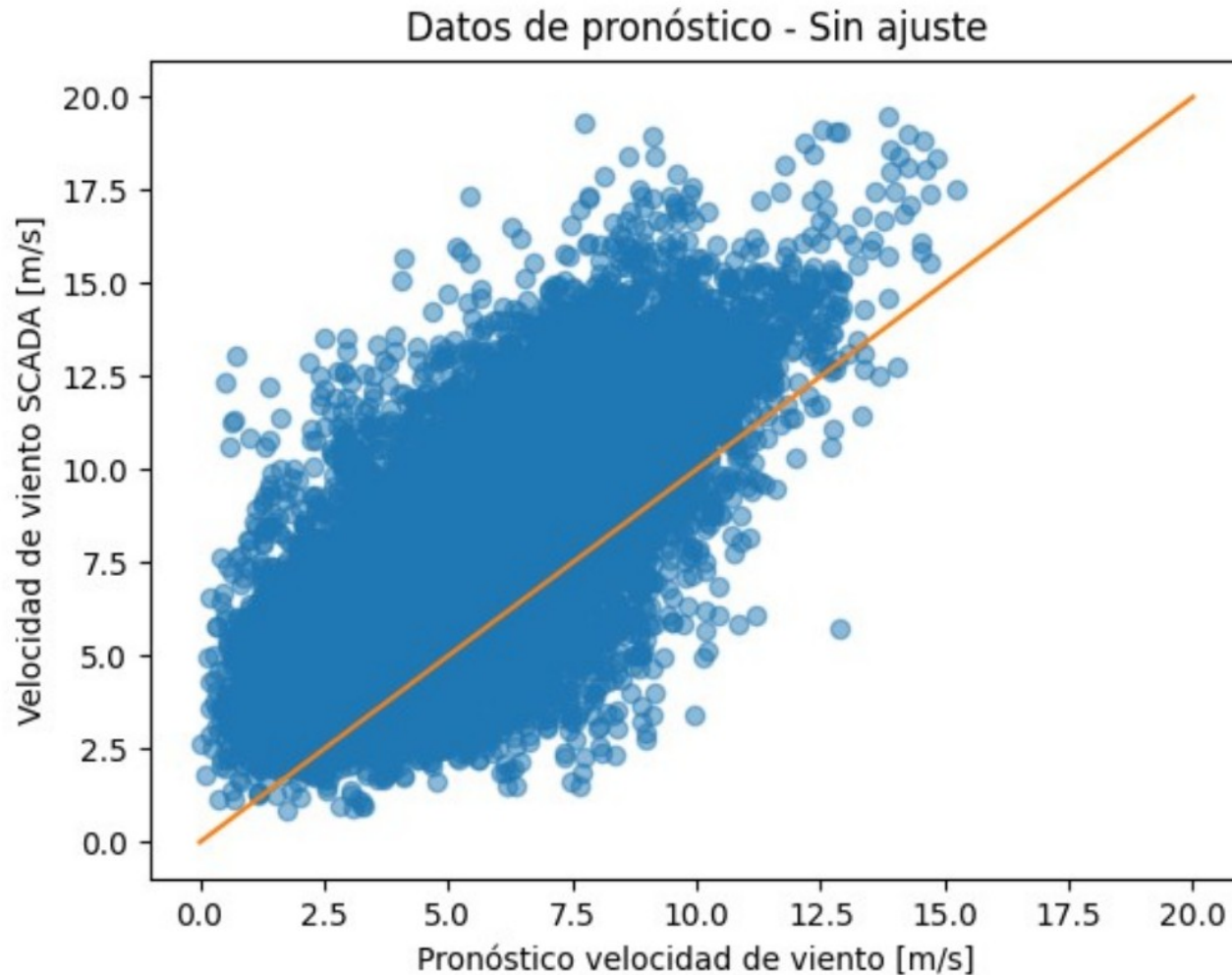
Datos SCADA y pronósticos

Pronóstico:

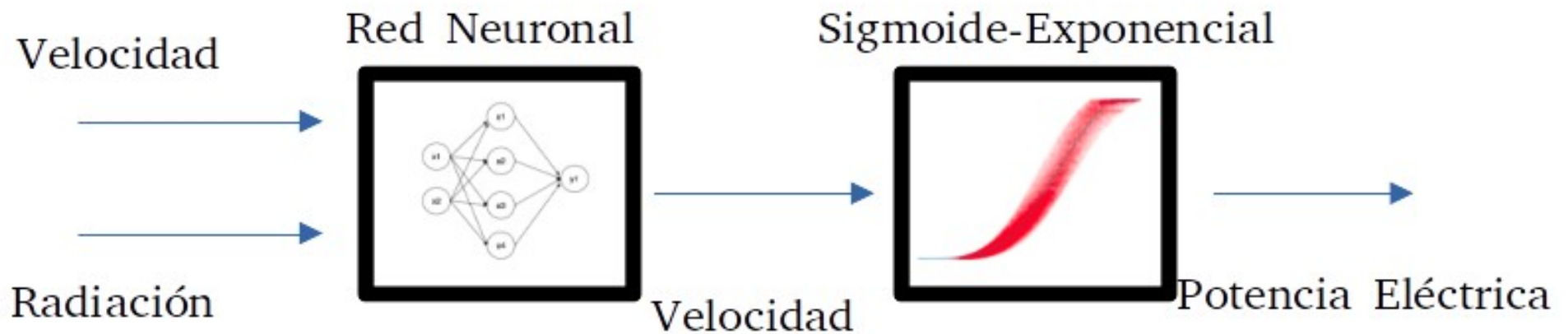
- Radiación (GHI)
- Velocidad
- Dirección
- Densidad
- Temperatura

Scada:

- Velocidad
- Dirección
- Otros...



Sistema punta a punta



Sistema planteado: Dos modelos

Modelo viento-viento

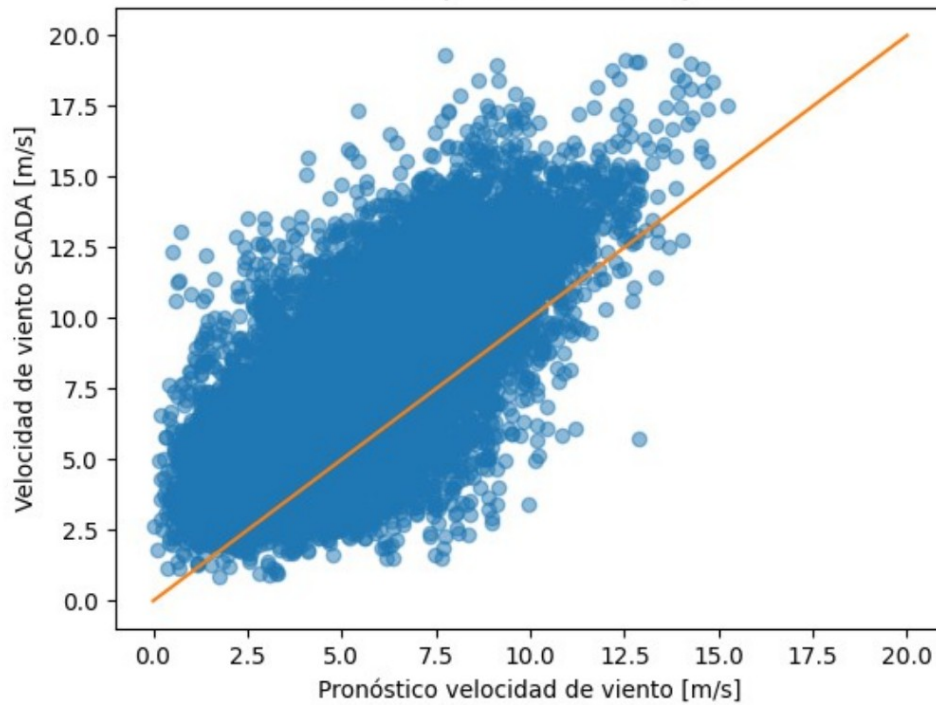
- Red neuronal
- Se entrena con datos de Pronóstico+SCADA
- Por dirección del viento
- Corrige el sesgo

Modelo viento-potencia

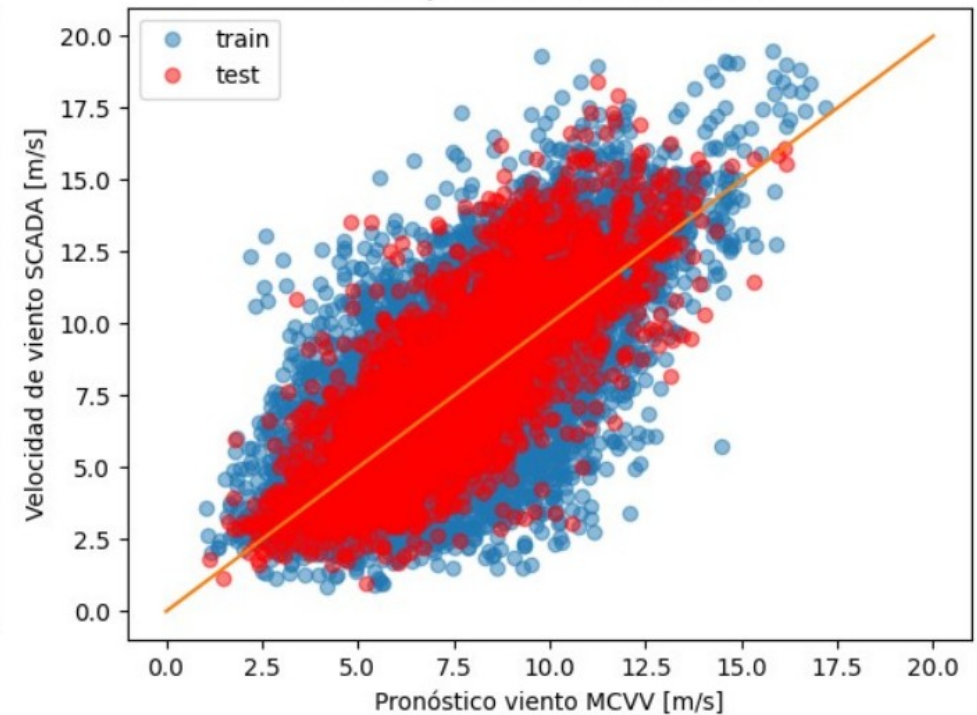
- Datos de pronósticos insesgados
- Se entrena únicamente con datos SCADA
- Por dirección y sentido del viento
- Modelo determinístico

Modelo viento-viento

Datos de pronóstico - Sin ajuste



Datos ajustados - Modelo MCVV



Modelo viento-viento

Modelo:

- **Se entrena una red única con todos los datos**
- **Se clona una red neuronal por dirección**
 - Se reentrenan
 - Cada dirección está cuantizada cada 5 grados con solapamiento del 20%
- **Regularización**
 - Performance de las redes "vecinas"
 - Cantidad de muestras de los "vecinas"

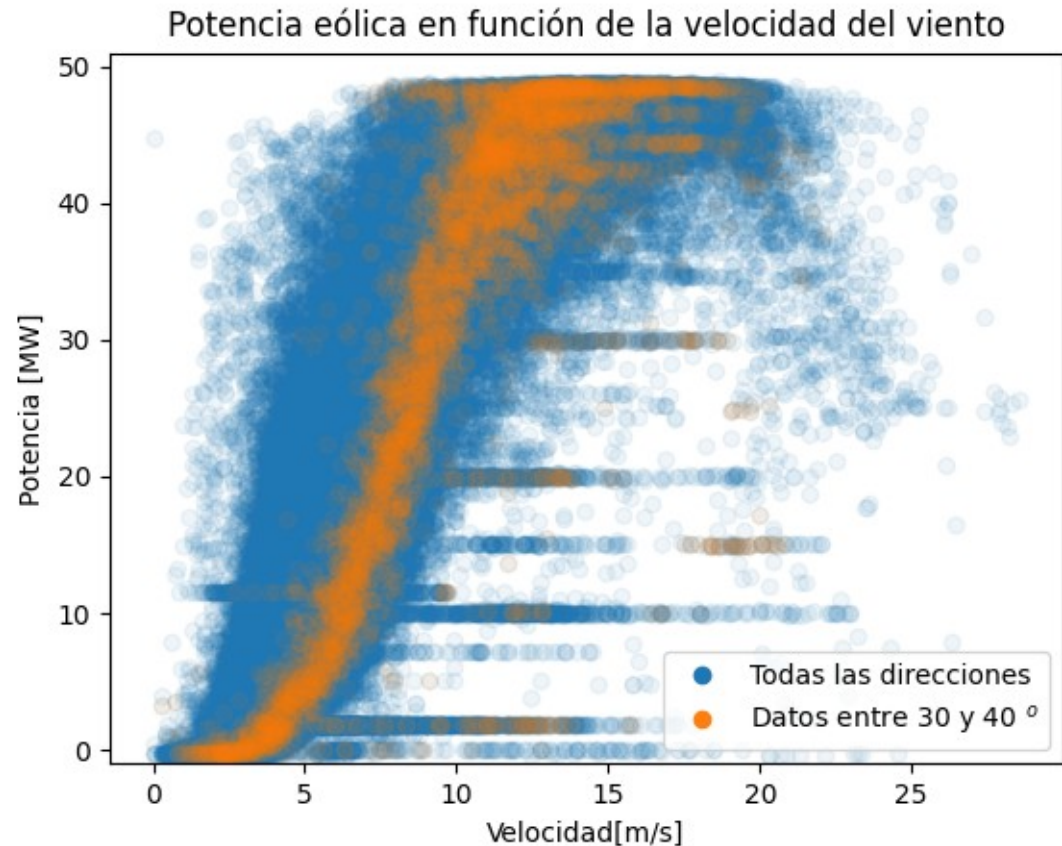
Modelo viento-potencia

Se observa:

- Datos "trancados"
- Dependencia Dirección
 - Curva Viento-Potencia
 - Cantidad de muestras

Antes del ajuste:

- Filtrar datos



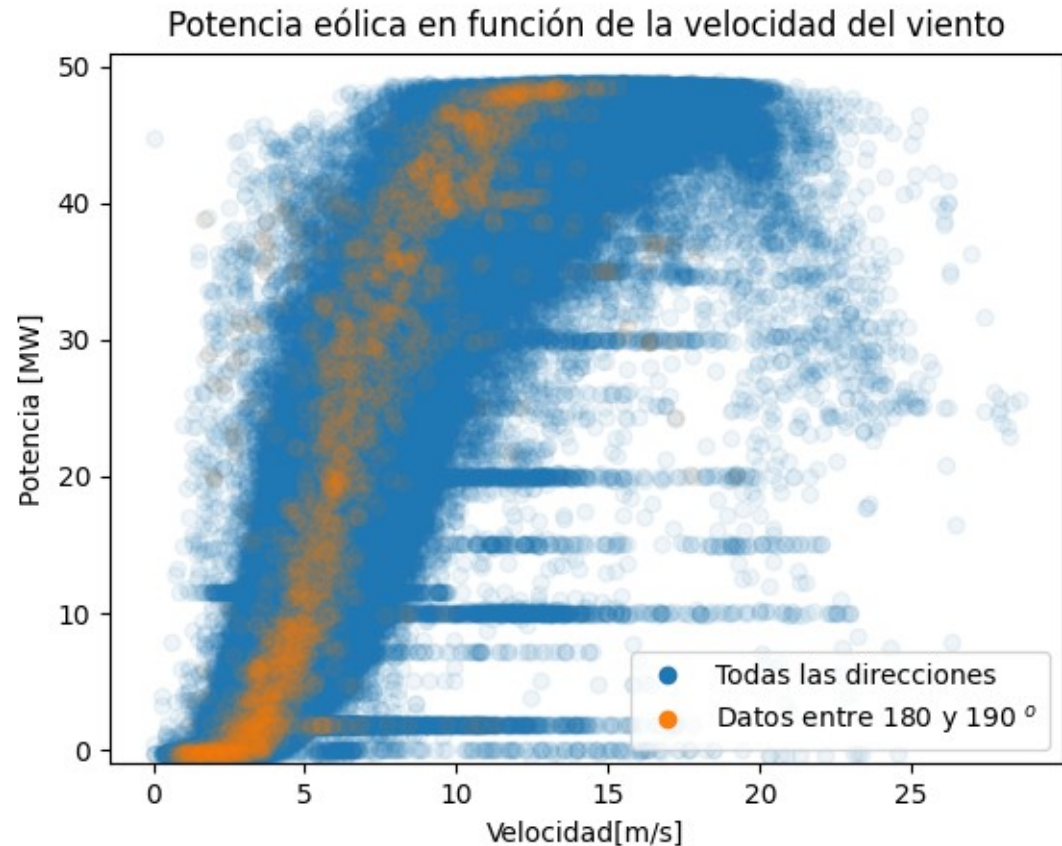
Modelo viento-potencia

Se observa:

- Datos "trancados"
- Dependencia Dirección
 - Curva Viento-Potencia
 - Cantidad de muestras

Antes del ajuste:

- Filtrar datos



Modelo viento-potencia: Filtrado de datos SCADA

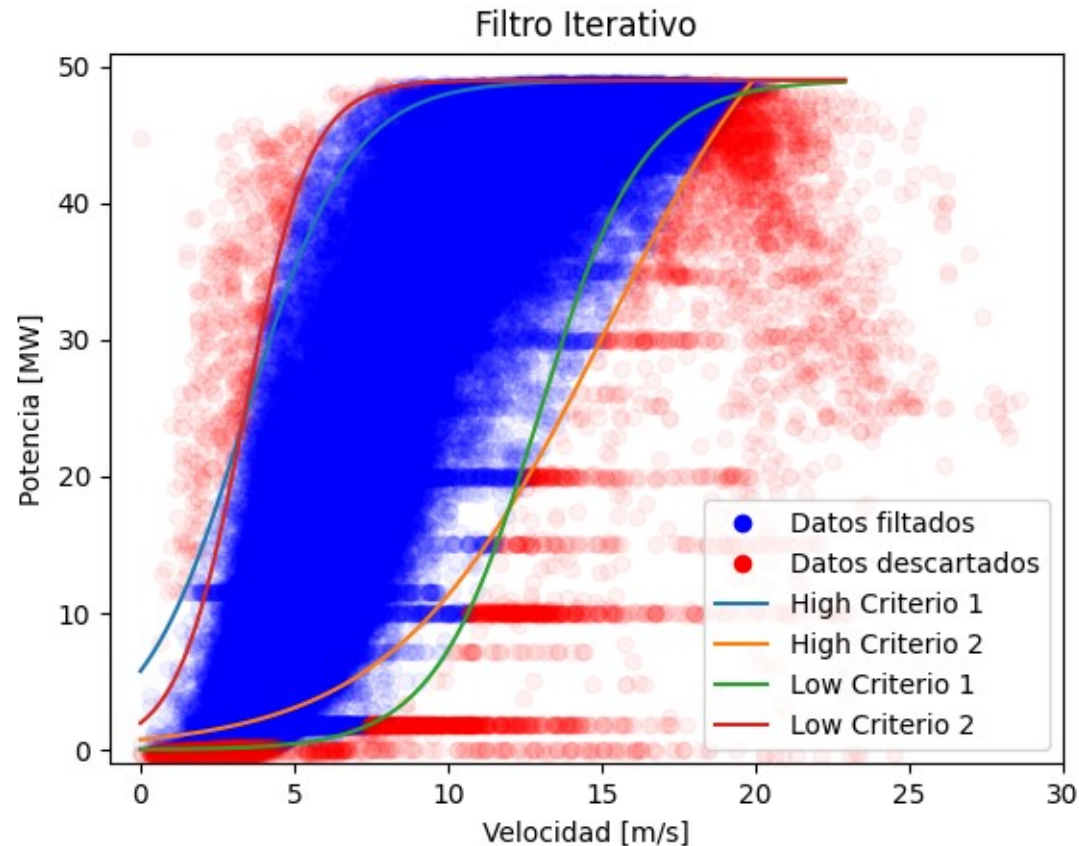


Se filtran datos:

- Limitando la dispersión
- Mediana de la curva
 - Movida por la varianza
 - Ajustada por sigmoide

Para descartar:

- Outliers
- Datos trancados



Modelo viento-potencia: Filtrado de datos SCADA

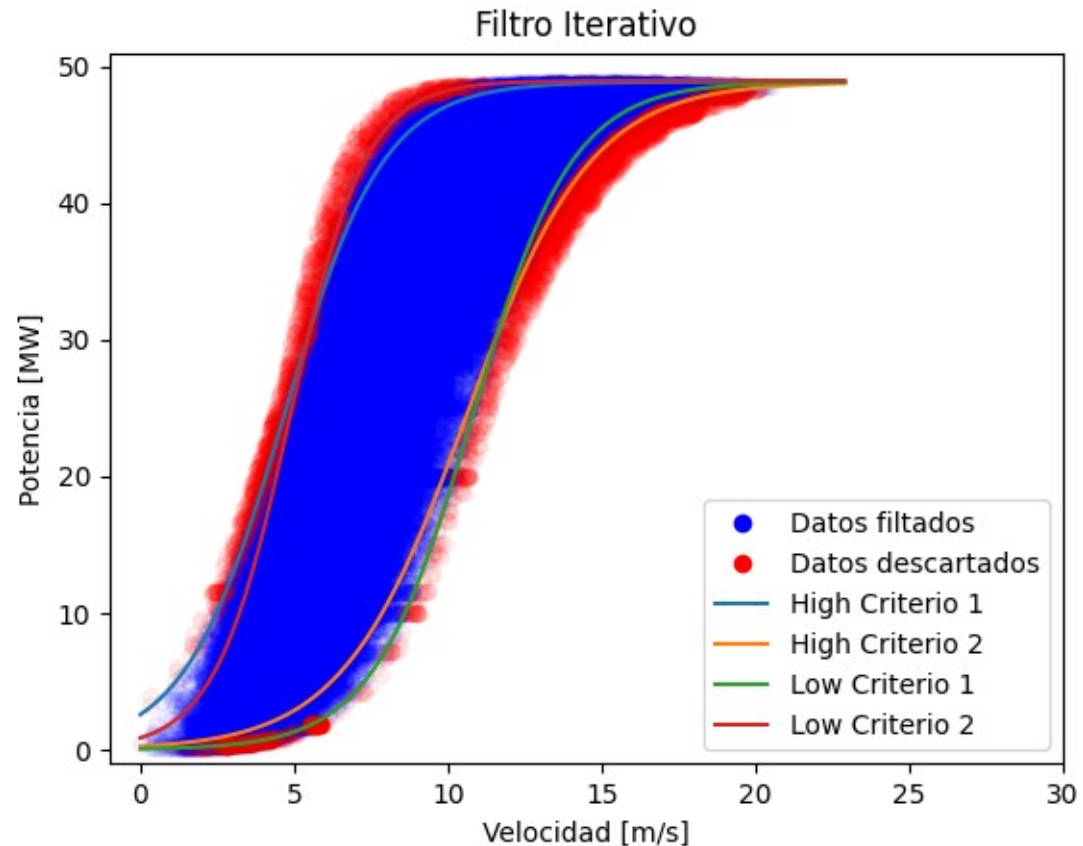


Se filtran datos:

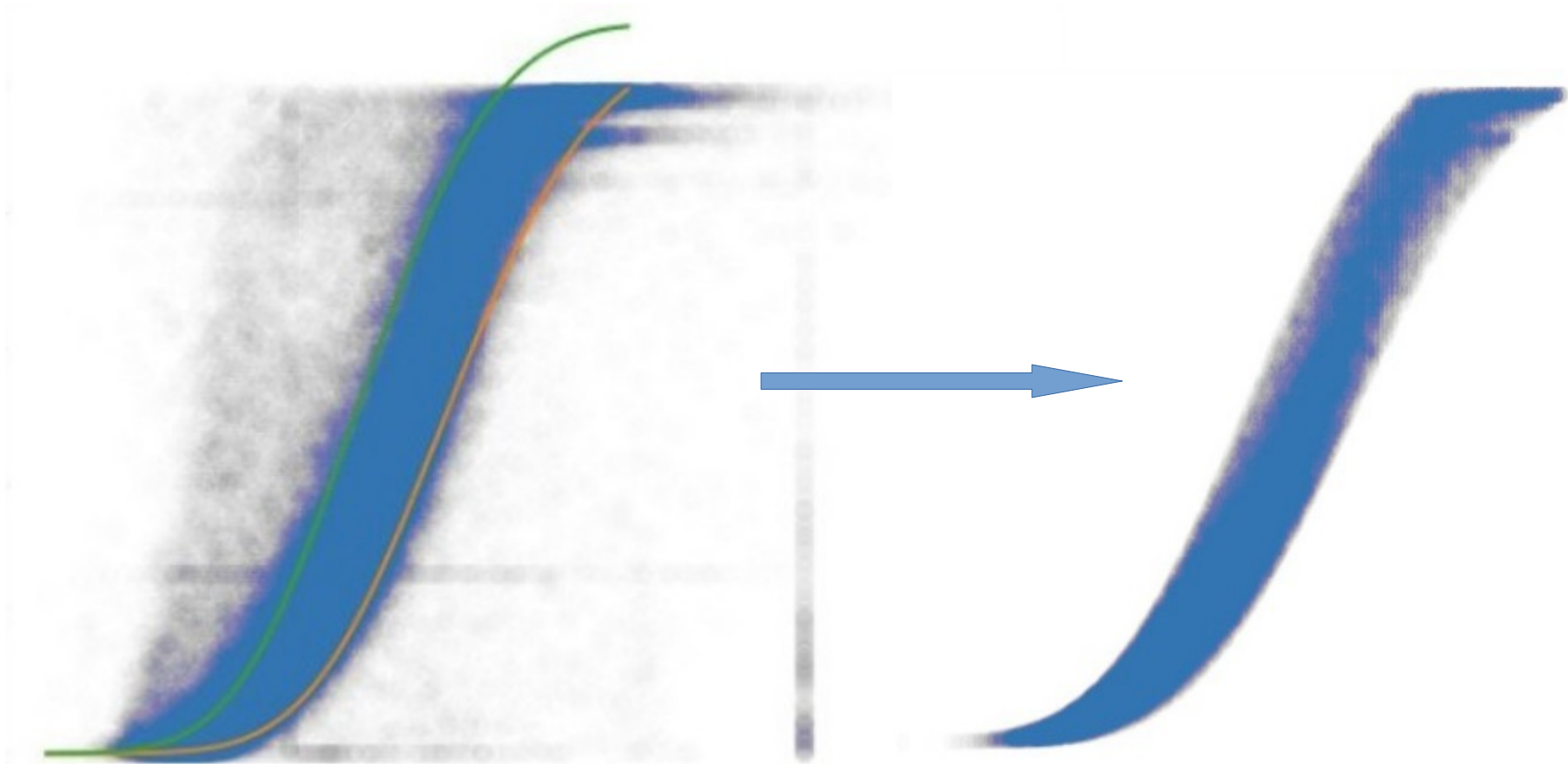
- Limitando la dispersión
- Mediana de la curva
 - Movida por la varianza
 - Ajustada por sigmoide

Para descartar:

- Outliers
- Datos trancados



Modelo viento-viento: Filtrado

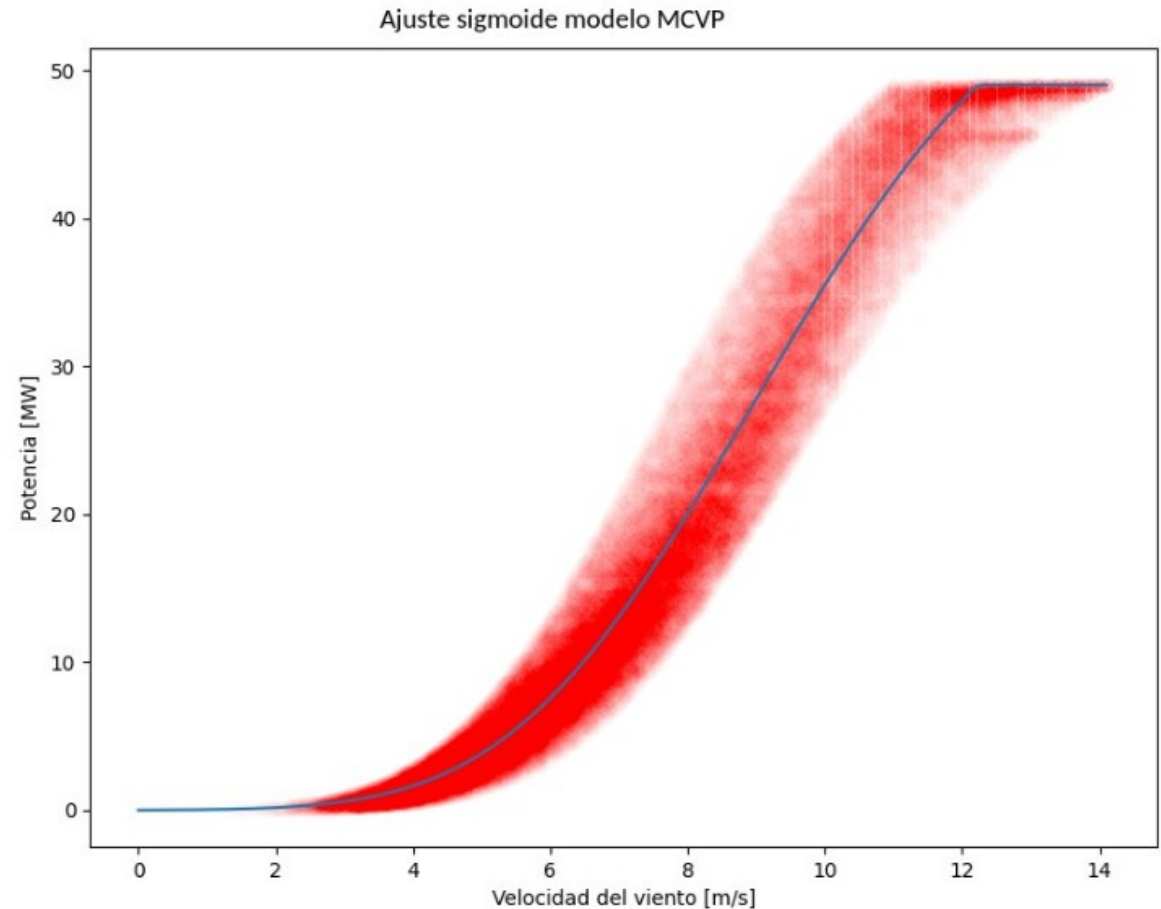


Modelo viento-viento: Función sigmoide-exponencial



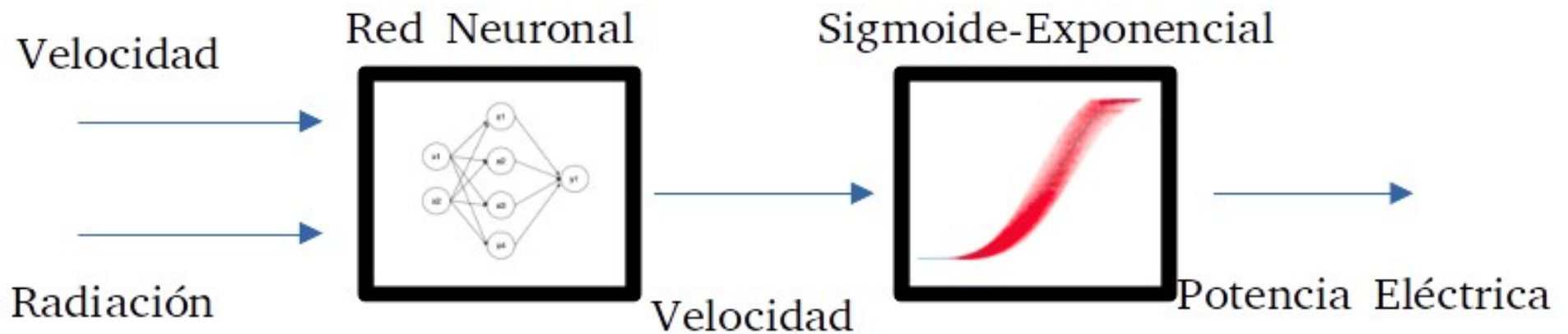
Se ajusta función:

- Sigmoide/Exponencial
- Con truncamiento
- Mínimos cuadrados



$$P(v) = A \cdot e^{-\frac{(v-v_0)^4}{B}} - C : P \in [0, P_N]$$

Sistema punta a punta



Desempeño del sistema

Error MAE (Maximum Absolute Error).

Potencias mayores a 85% de la potencia nominal.

Largo	Modelo Anterior [MW]	Modelo Actual [MW]	Diferencia [MW]	Mejora [%]
24 hs	156.74	106.19	50.55	32
48 hs	189.43	130.48	58.95	31
72 hs	222.08	148.77	73.32	33
96 hs	235.94	165.8	70.14	30
120 hs	245.11	174.6	70.52	29
144 hs	274.6	203.13	71.47	26
168 hs	305.64	236.28	69.36	23

Desempeño del sistema

Error MAE (Maximum Absolute Error)

Potencias mayores a 85% de la potencia nominal

Largo	Modelo Anterior [MW]	Modelo Actual [MW]	Diferencia
24 hs	156.74	106.19	50.55
48 hs	189.43	130.48	58.95
72 hs	222.08	148.77	73.32
96 hs	235.94	165.8	70.14
120 hs	245.11	174.6	70.52
144 hs	274.6	203.13	71.47
168 hs	305.64	236.28	69.36

Mejora [%]
32
31
33
30
29
26
23

Desempeño del sistema

Error MAE (Maximum Absolute Error).

Potencias menores a 15% de la potencia nominal.

Largo	Modelo Anterior [MW]	Modelo Actual [MW]	Diferencia [MW]	Mejora [%]
24 hs	89.18	83.32	5.86	7
48 hs	96.23	90.15	6.08	6
72 hs	102.5	96.64	5.86	6
96 hs	112.08	106.79	5.3	5
120 hs	124.83	121.71	3.13	3
144 hs	132.72	131.83	0.89	1
168 hs	137.32	138.6	-1.28	-1

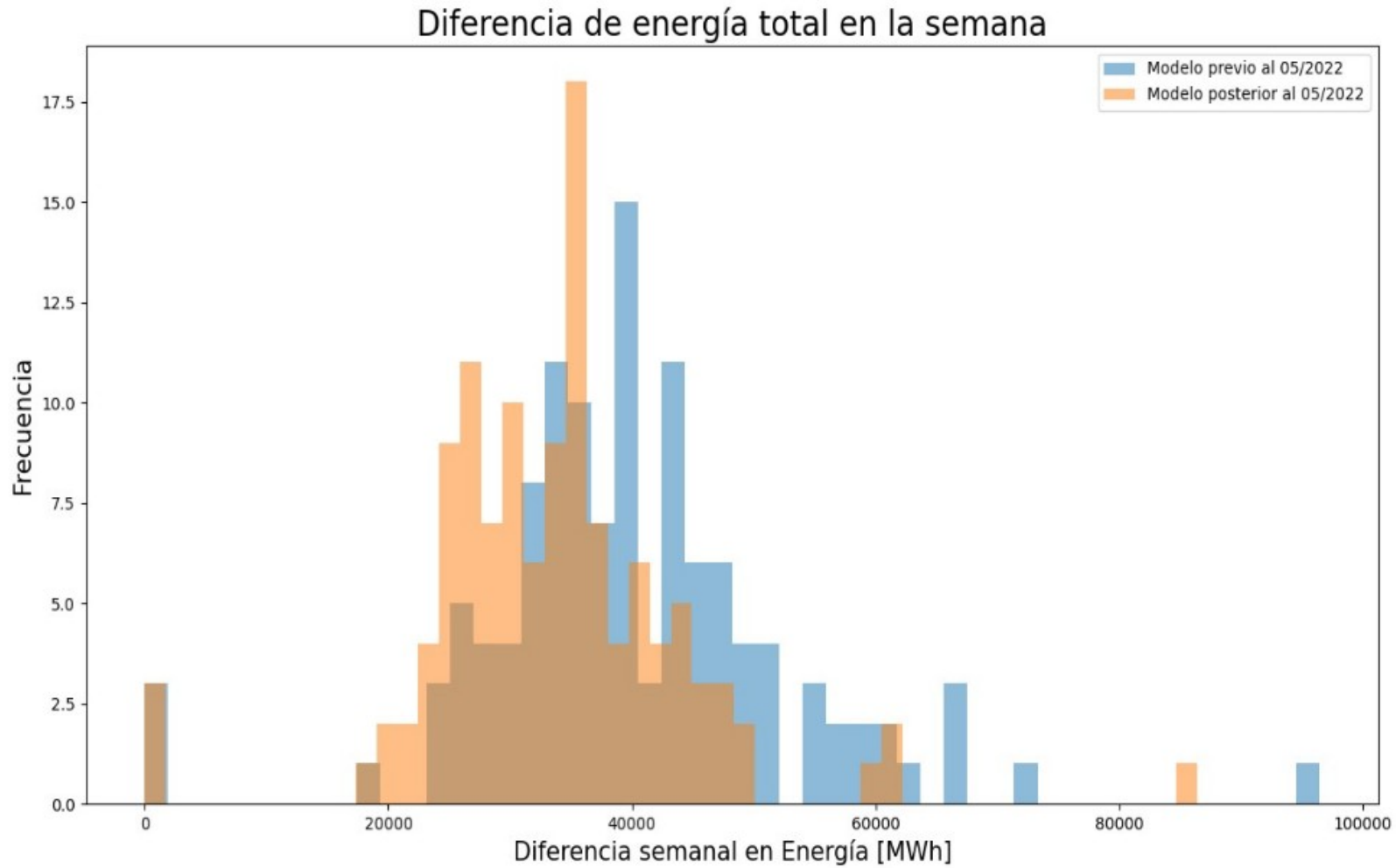
Desempeño del sistema

Error MAE (Maximum Absolute Error).

Primeras N horas de pronóstico.

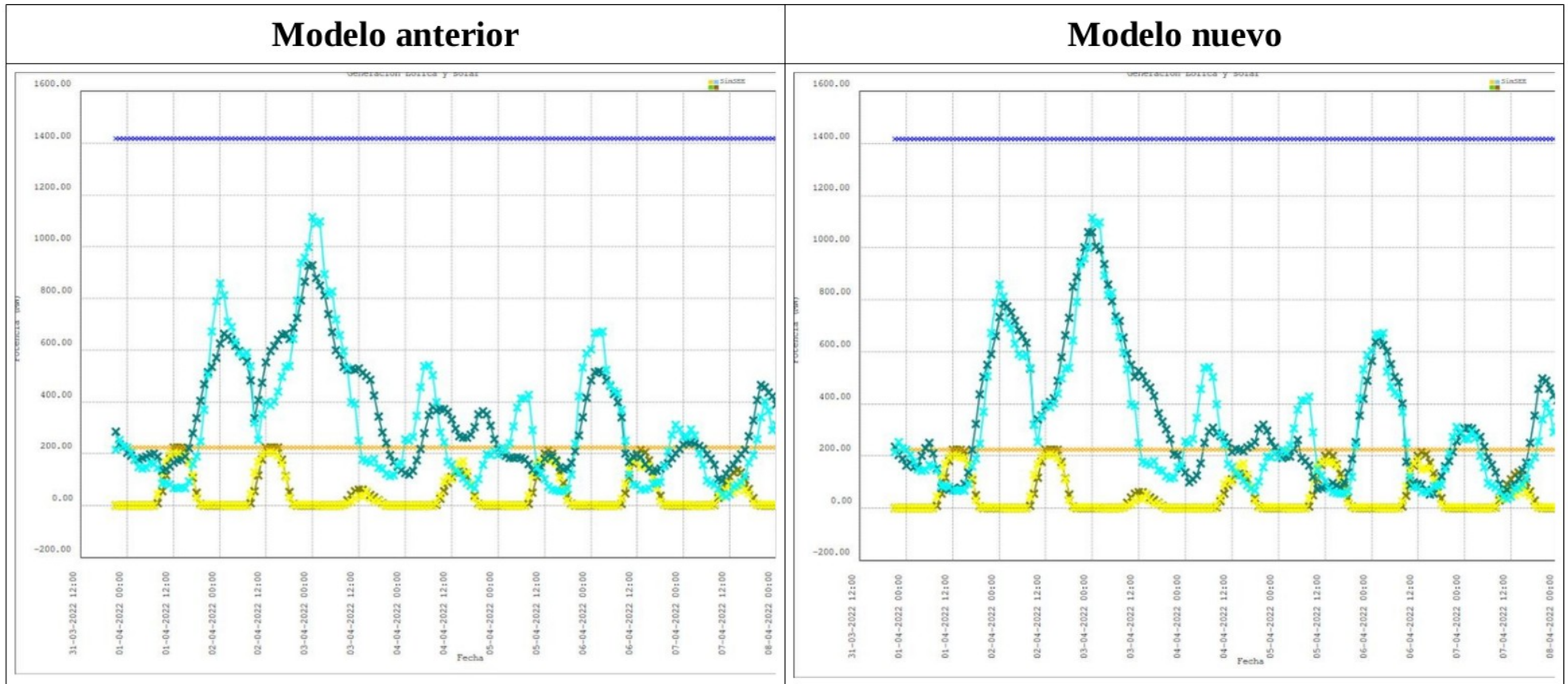
Largo	Modelo Anterior [MW]	Modelo Actual [MW]	Diferencia [MW]	Mejora [%]
24 hs	150.95	110.18	40.77	27
48 hs	159.33	118.96	40.37	25
72 hs	167.44	127.39	40.05	24
96 hs	180.48	141.05	39.43	22
120 hs	191.47	154.12	37.35	20
144 hs	201.1	165.62	35.48	18
168 hs	210.77	177.45	33.32	16

Desempeño del sistema



Desempeño del sistema

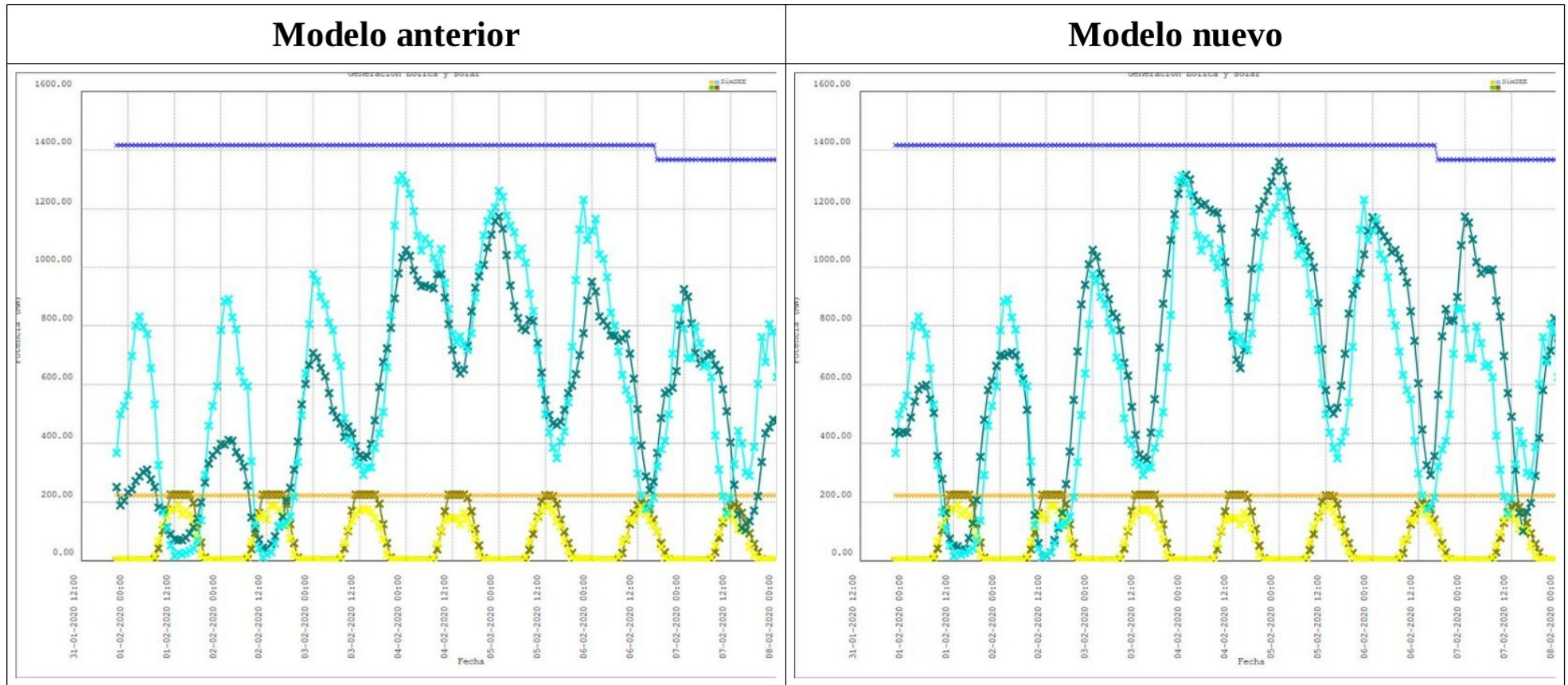
Visualmente:



<http://pronos.adme.com.uy/svg>

Desempeño del sistema

Visualmente:



<http://pronos.adme.com.uy/svg>