

# Operación de sistemas de potencia con una alta penetración de generación renovable



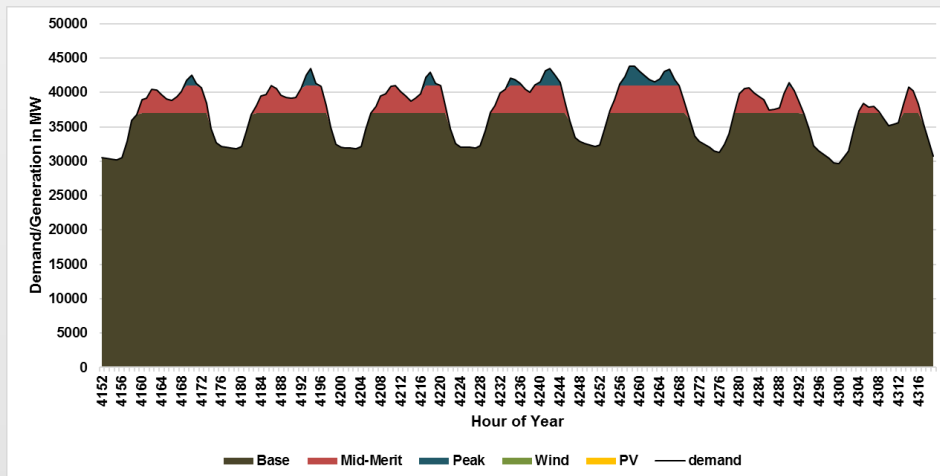
Marko Obert - MOELLER & POELLER ENGINEERING (MPE)

[www.moellerpoeller.de/www.moellerpoeller.co.uk](http://www.moellerpoeller.de/www.moellerpoeller.co.uk)

# Transformación de la operación del sistema

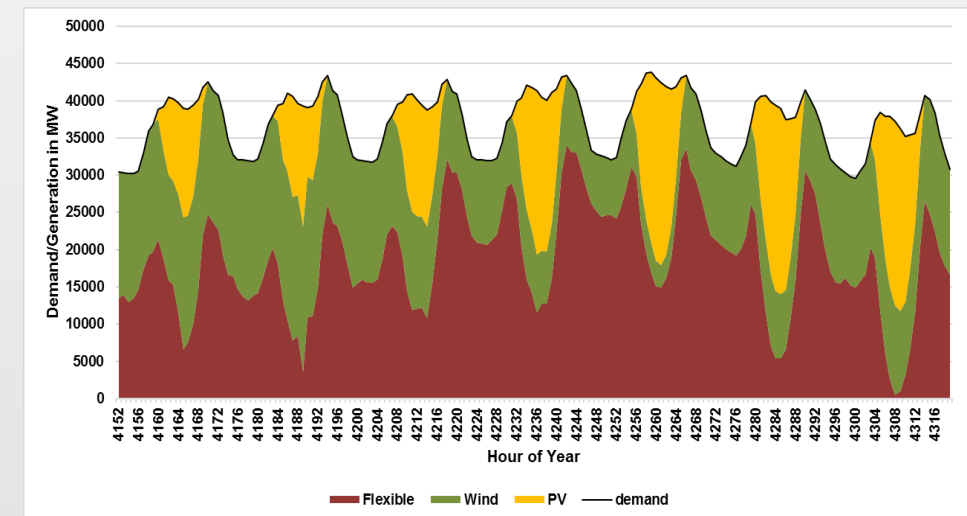
## Sistema clásico

- Plantas de carga base
- Plantas de carga intermedia
- Plantas de carga punta

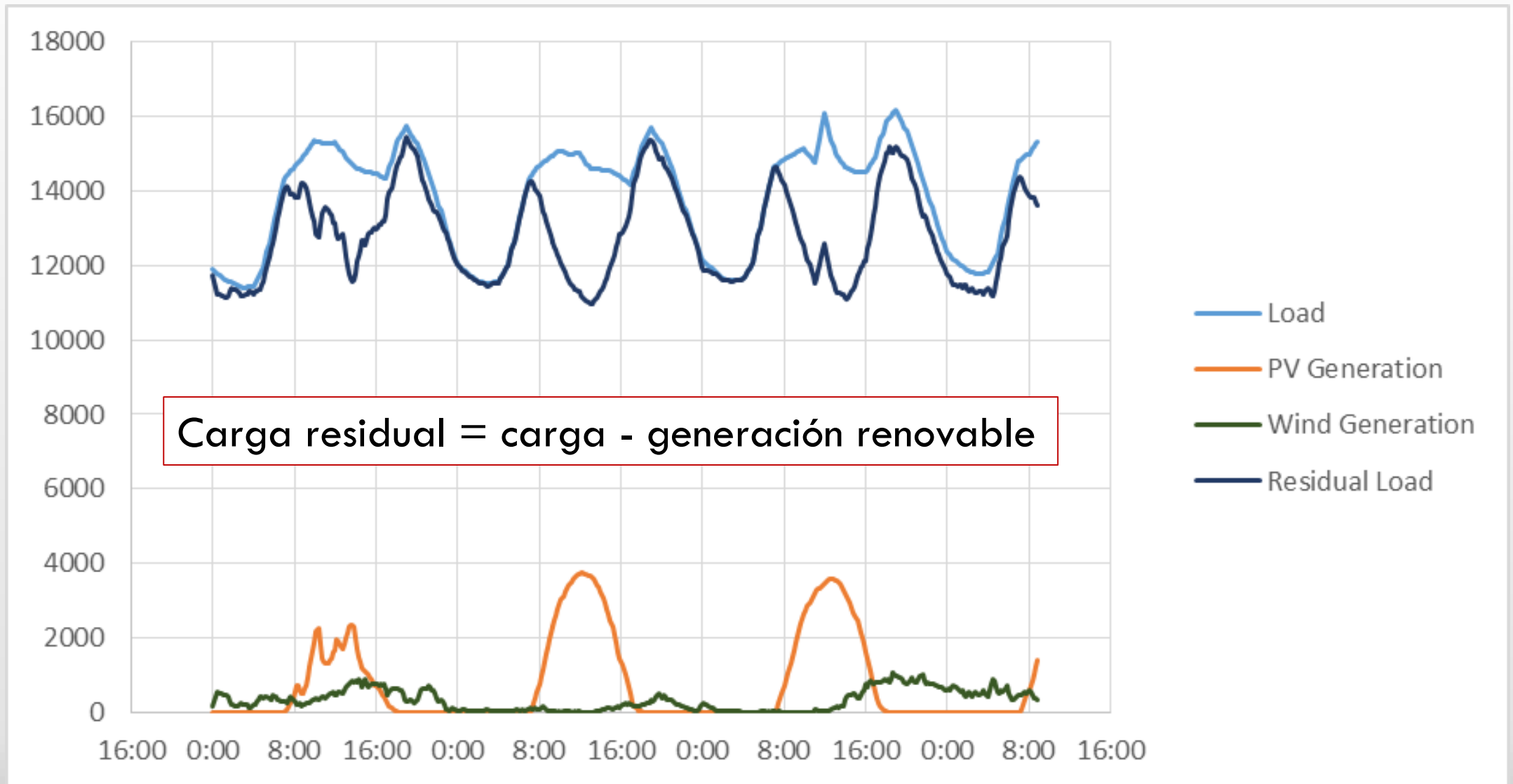


## Sistemas con una alta penetración

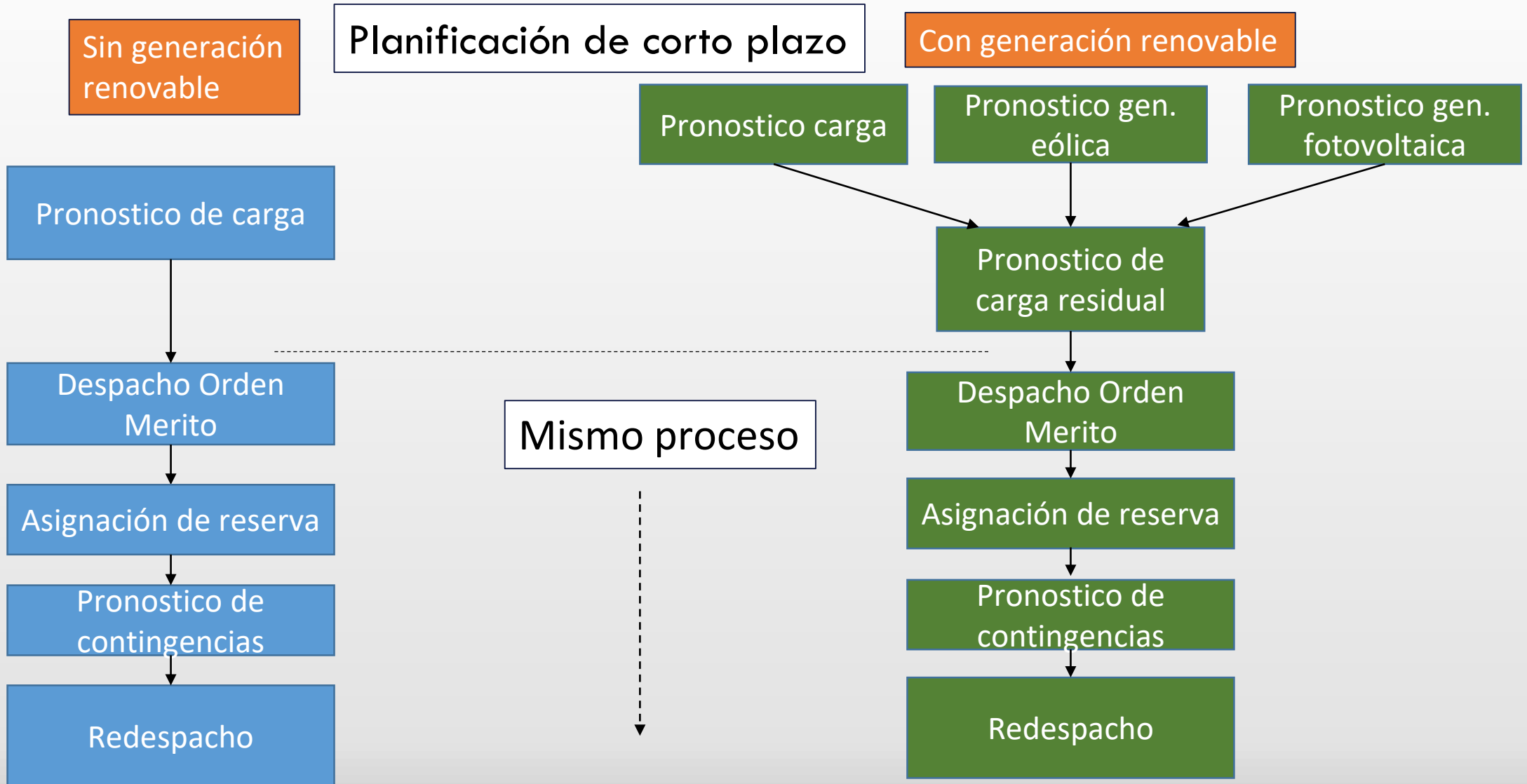
- Generación renovable variable
- Generación flexible.



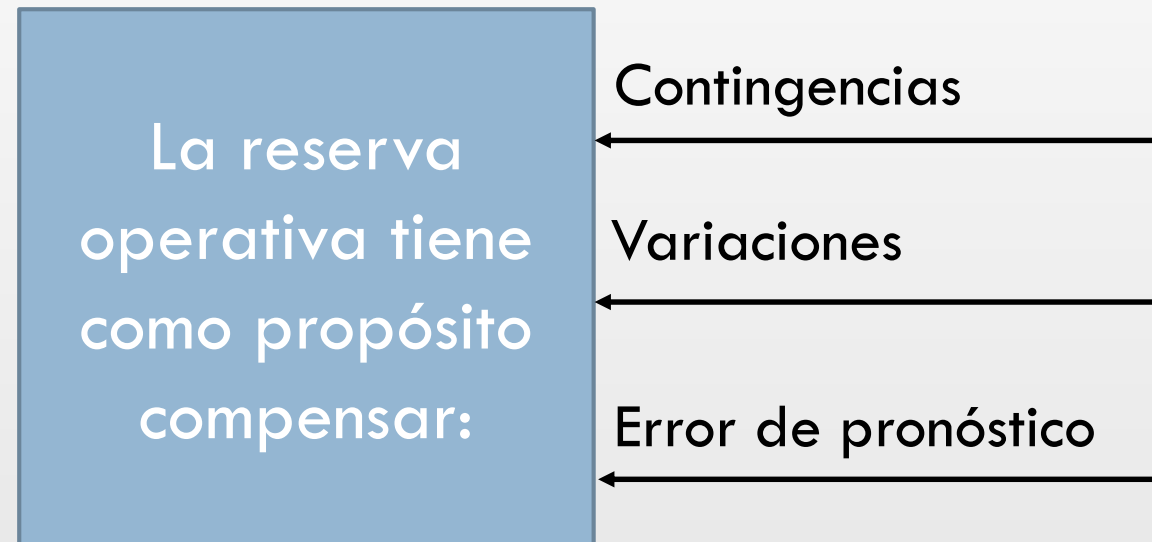
# Definición de carga residual



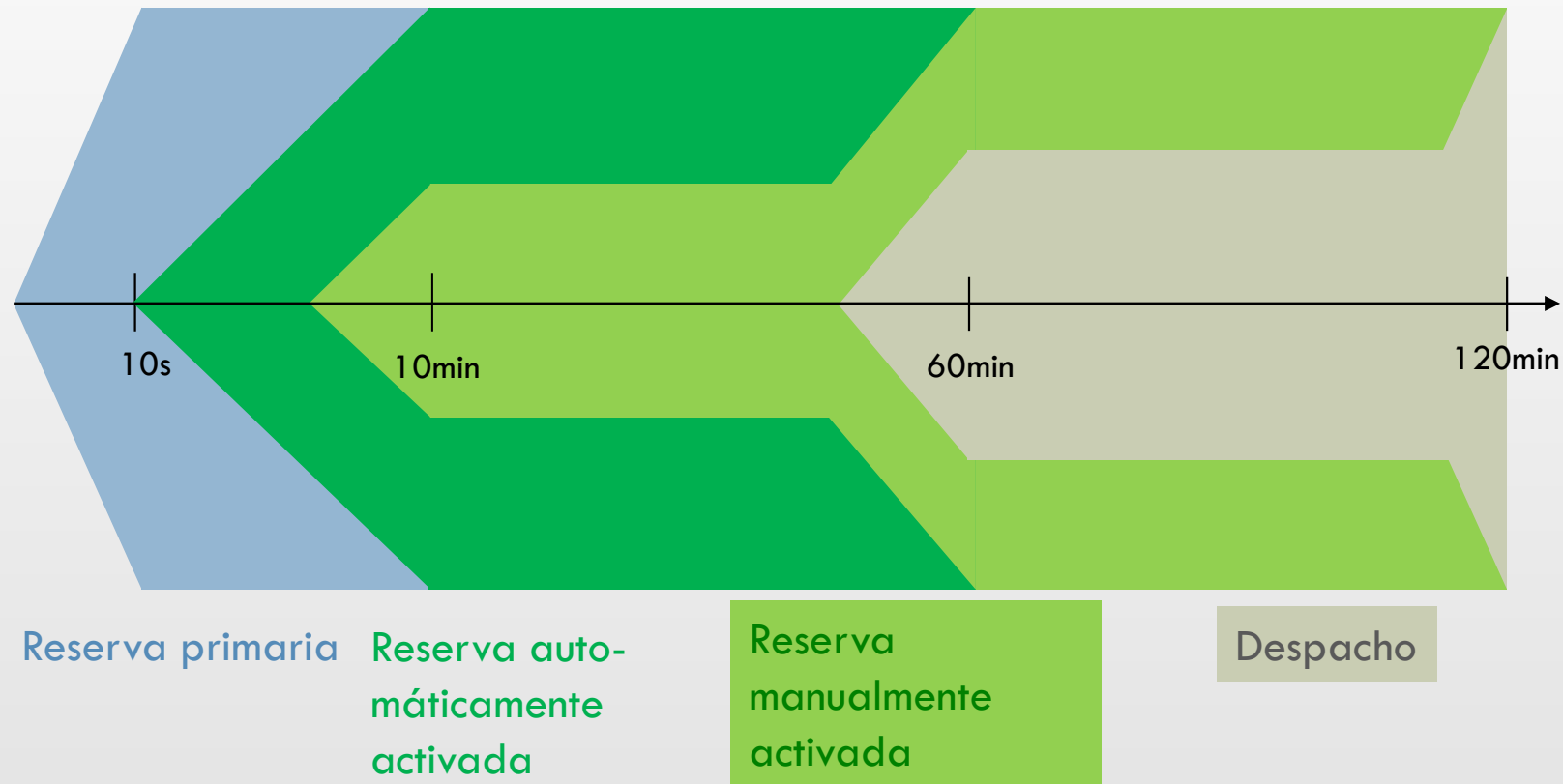
# Cambios en la planificación de corto plazo



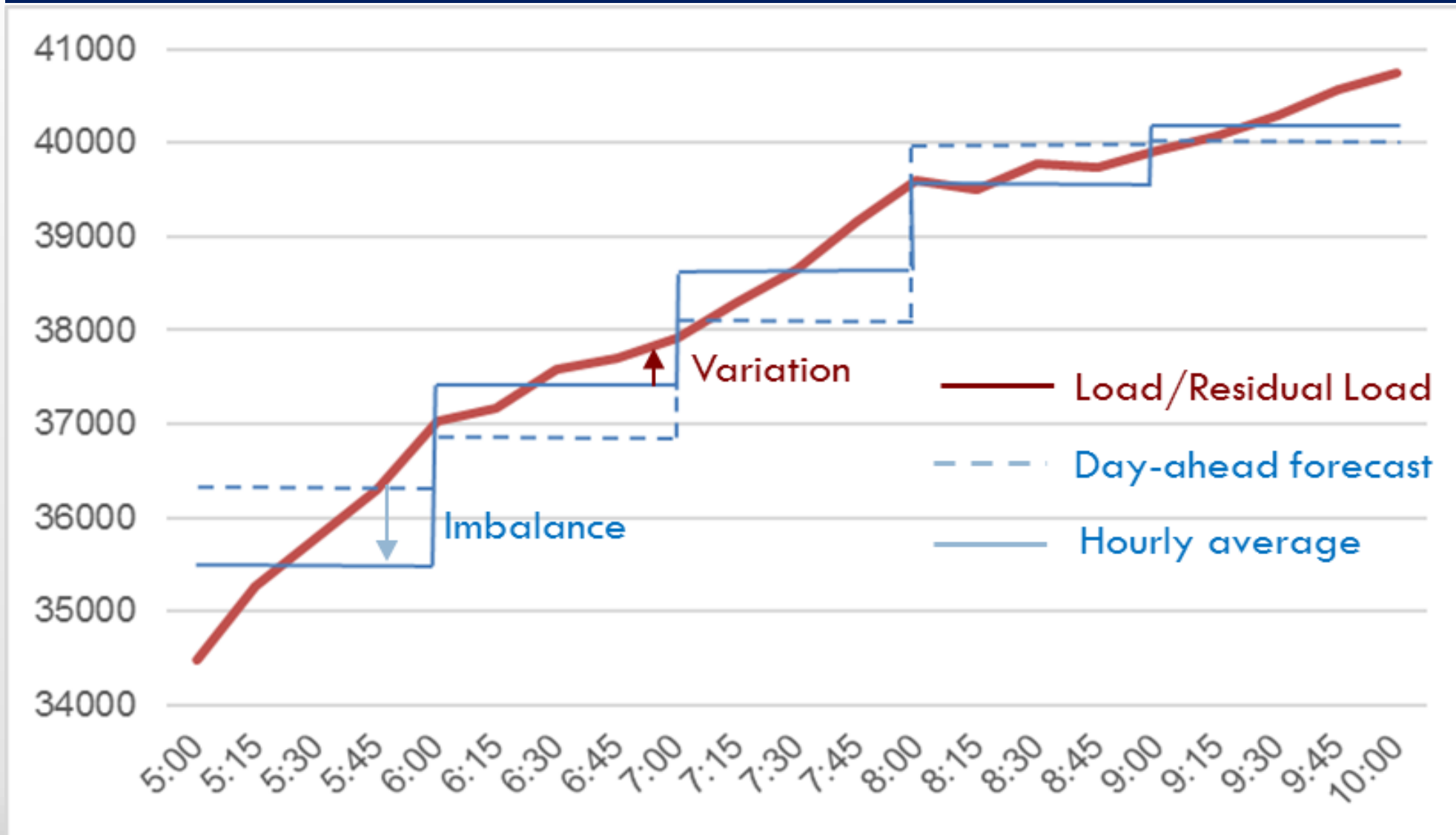
# Propósito de la reserva operativa



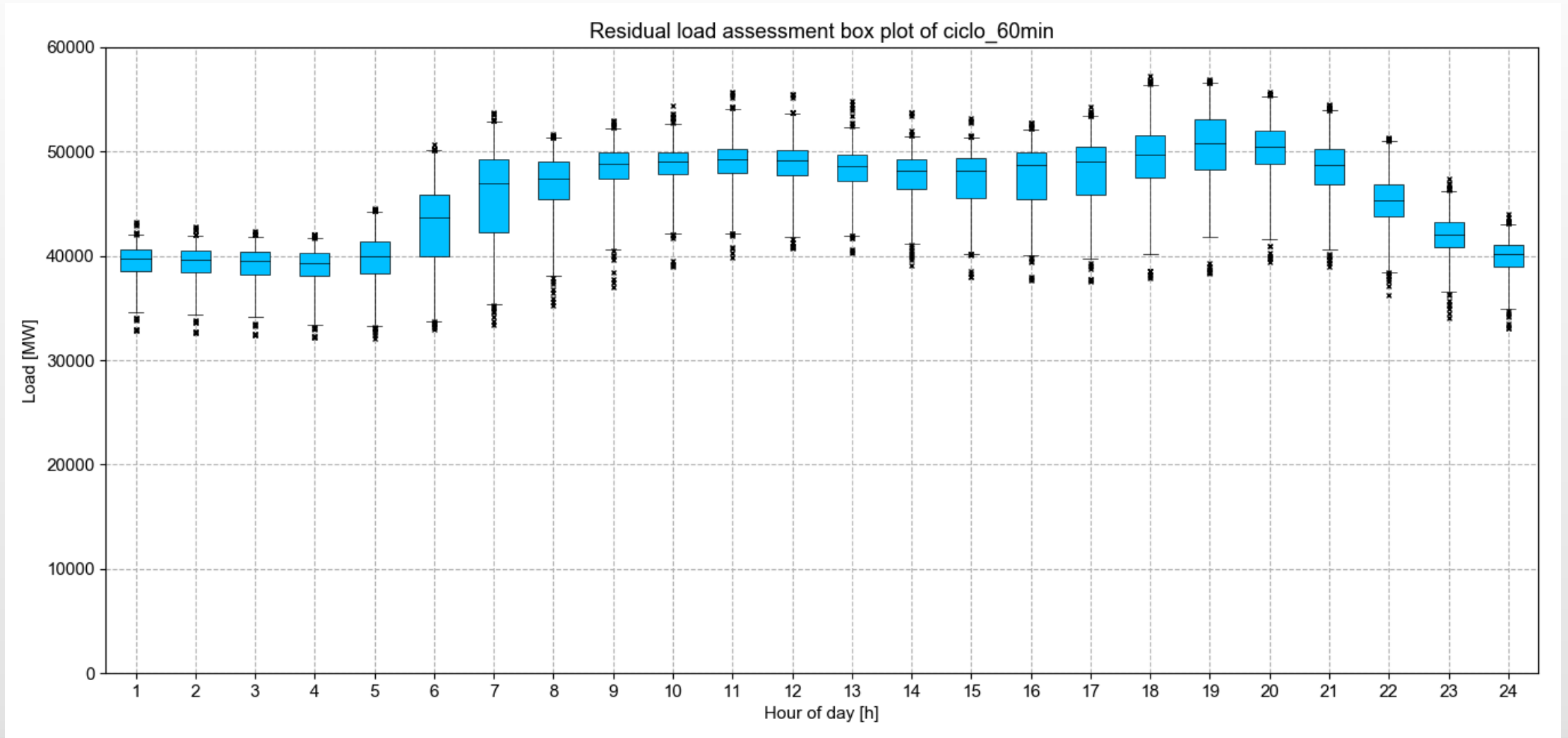
# Concepto ejemplo de una reserva operativa



# Variaciones y error de pronóstico

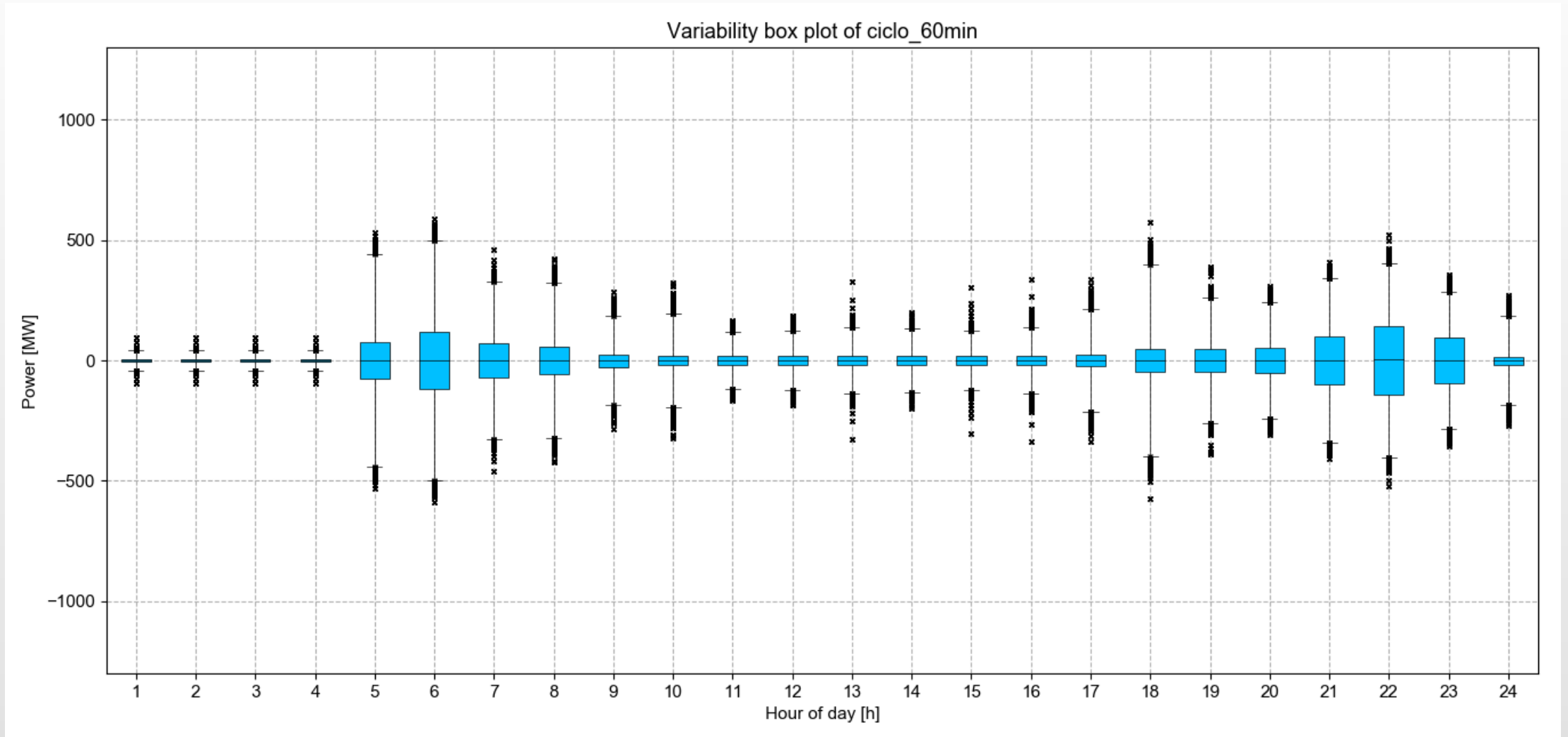


# Carga residual sin generación renovable

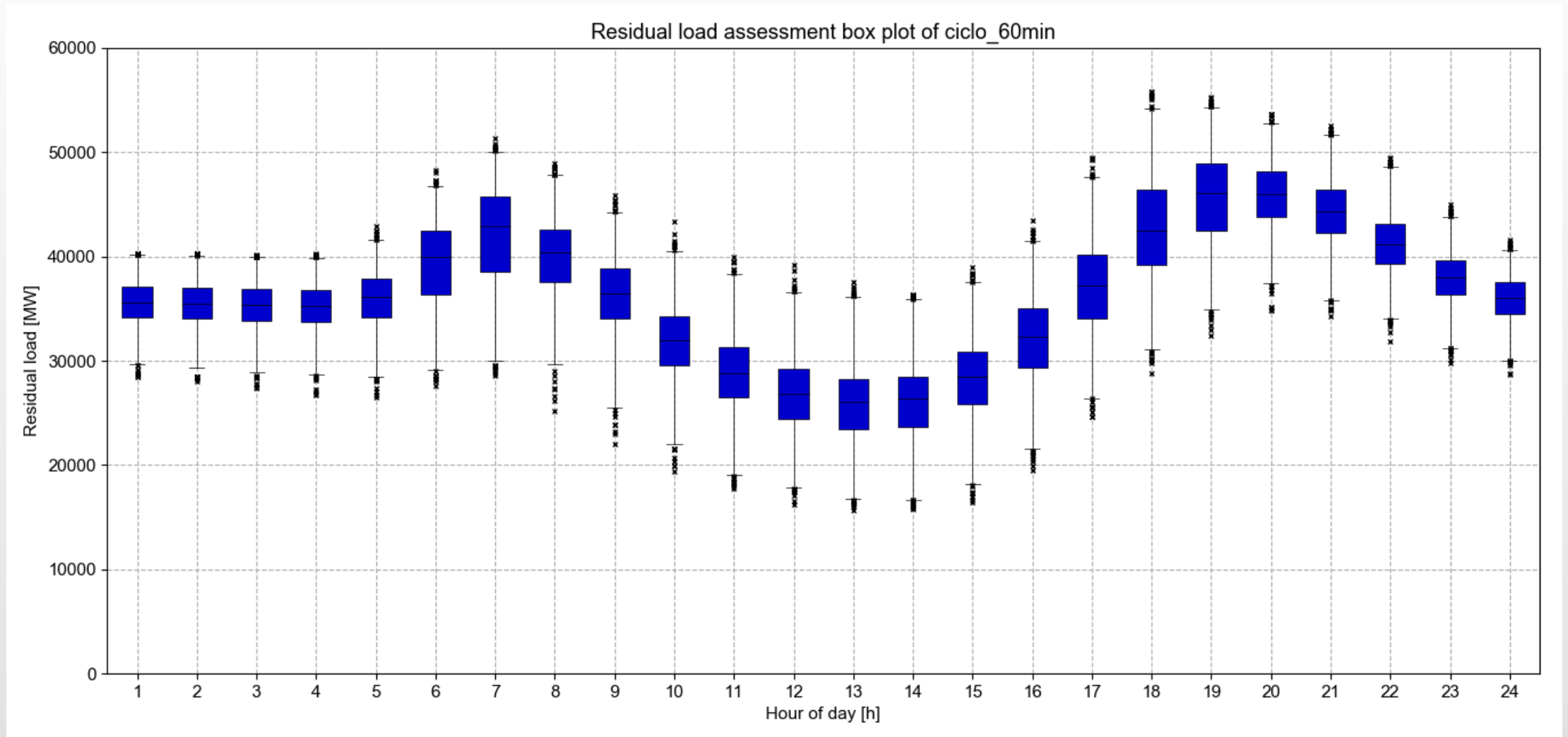




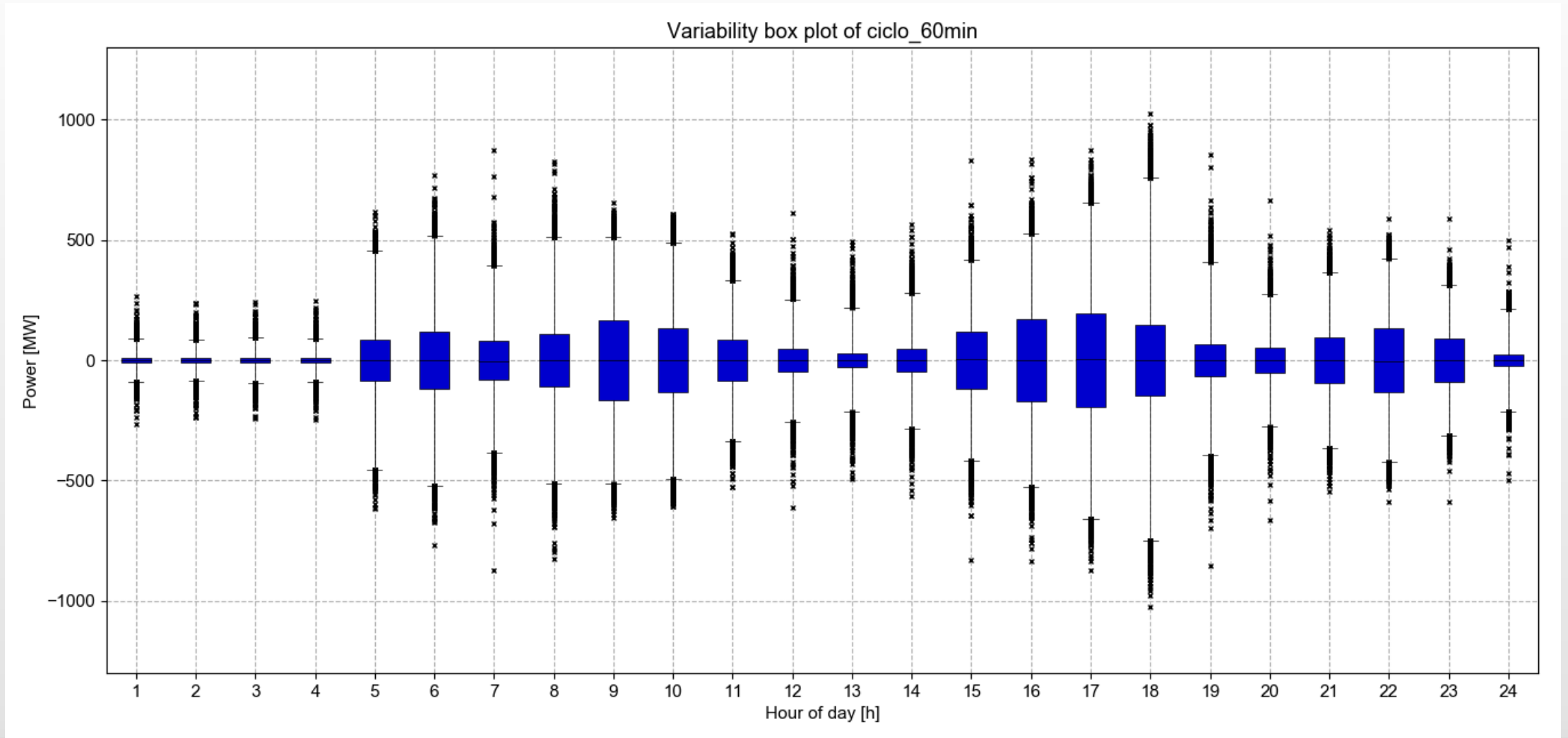
# Variaciones de la carga residual sin generación renovable



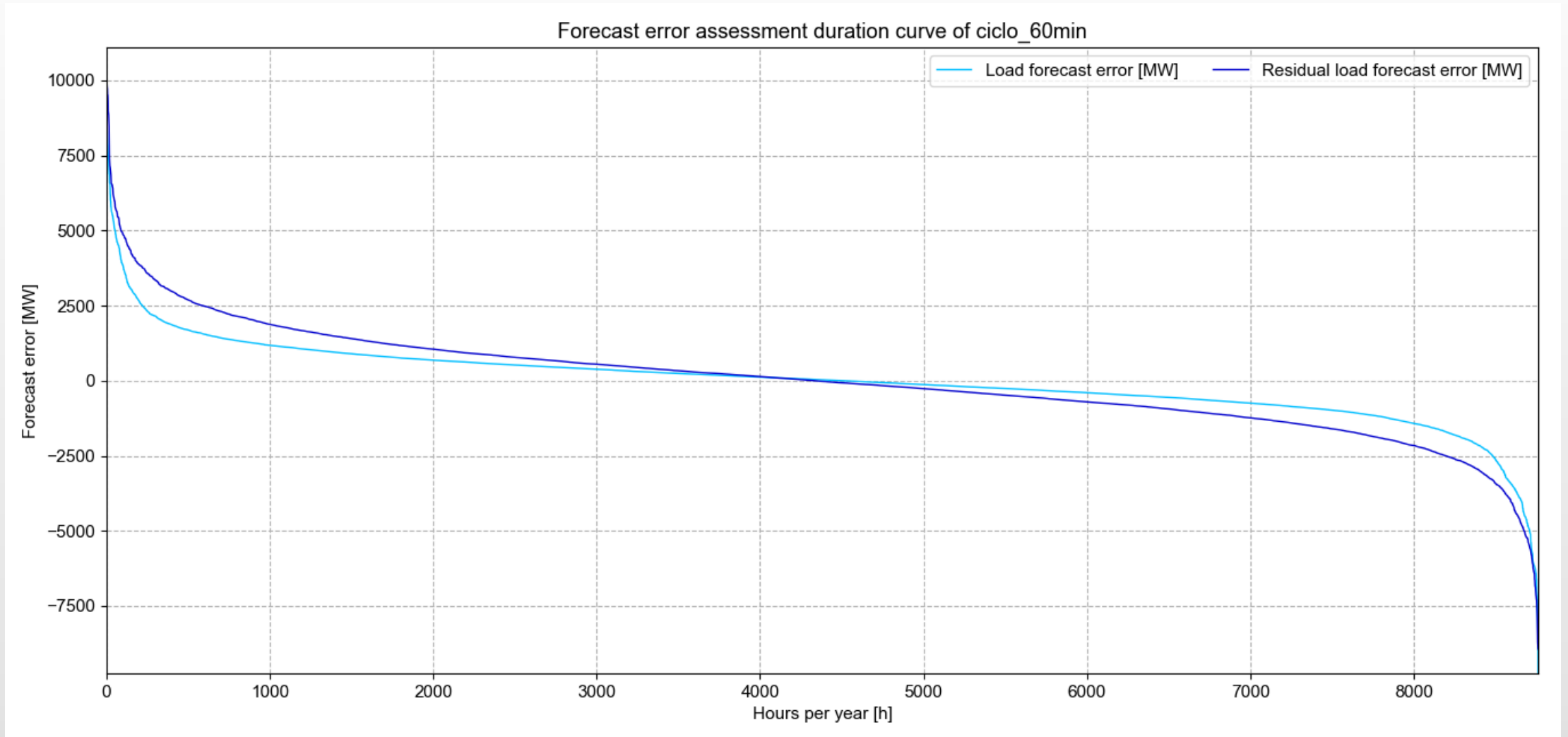
# Carga residual con generación renovable

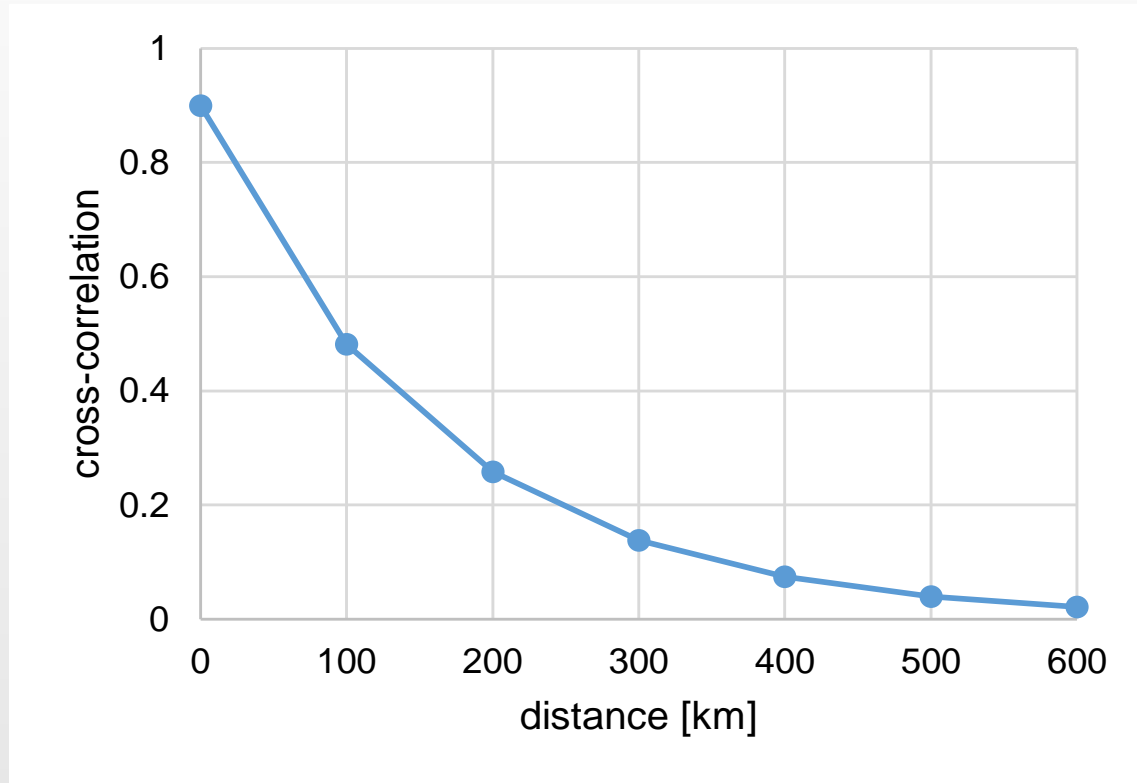


# Variaciones de la carga residual con generación renovable



# Error de pronóstico de la carga residual





$$nRMSE_{ensemble} = \sqrt{\frac{1}{P_{total}^2} \sum_x \sum_y RMSE_{single,x} RMSE_{single,y} r_{xy}}$$

$nRMSE_{single}$  : Wind forecast error, calculated as RMSE at a single site

$nRMSE_{ensem_i}$  : Wind forecast error, calculated as nRMSE of all sites

$P_{total}$  : Total capacity of all windfarms

$r_{xy}$  : Cross-correlation-factor in function of the distance between two single sites

- El proceso de planificación de corto plazo esta basado en el pronóstico de la carga residual (con base en la carga)
- El error de pronóstico de la carga residual es considerablemente mas bajo que la suma de todo los errores de pronósticos individuales.

**Un pronóstico preciso de la carga, de generación fotovoltaica y generación eólica, es esencial para la operación del sistema de potencia**

Muchas gracias por su atención