

RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA



Operación del sistema eléctrico canario y el reto de integración de las EERR en las redes insulares pequeñas y débiles

2 de marzo de 2012

Fuerteventura



Contribución de las islas europeas a los objetivos de desarrollo energético sostenible de la Unión Europea - Sustainable energy actions for islands.



Índice:

- **Algunos principios básicos**
- **Los objetivos (PECAN) y las dificultades**
- **Retos y soluciones para la operación del sistema**
- **Consideraciones finales**



Algunos principios básicos

- ❑ **Un sistema eléctrico sólo funciona cuando existe un equilibrio instantáneo entre producción y consumo** (equilibrio global, estabilidad de frecuencia, condición necesaria pero no suficiente de garantía de suministro) : la integración de las EERR es un problema de potencia no de energía. Dos consecuencias:
 - ❑ La necesidad de potencia convencional instalada es idéntica haya mucha o no haya potencia renovable instalada en el sistema;
 - ❑ Siempre debe haber potencia convencional suficiente conectada para garantizar la estabilidad.

- ❑ **Un sistema eléctrico debe poder entregar la energía allá donde se consume en condiciones adecuadas incluso si algún elemento del mismo –generador o línea o transformador- está indisponible** (equilibrio zonal, estabilidad de tensión, condición que unida a la anterior, es condición suficiente de garantía de suministro). Dos consecuencias:
 - ❑ La necesidad de líneas y subestaciones de transporte de capacidad adecuada;
 - ❑ La necesidad de redundancia (“mallado”) en las redes de transporte y de distribución.

- ❑ (Aproximado) **Un sistema eléctrico es tanto más estable cuanto mayor es “su tamaño”** (el SEI de GC o de TF son 80 veces “más pequeños” que el SEPE)



Los objetivos (PECAN) y las dificultades

- **Plan Energético de Canarias establece como objetivos de integración de EERR**
 - ✓ **Instalación de potencia fotovoltaica (mecanismo : AA) : actual 132MW → H2015 238MW (“mínimo”);**
 - ✓ **Instalación de potencia eólica (mecanismo : concurso) : actual 145MW → H2012 695MW → H2015 1025MW (“máximo”)**
 - **Solamente la eólica supondrá el 135% y el 60% de las demandas valle y punta (porcentaje similar para todos los SEI de Canarias) en el H2015**
- **Las principales dificultades para la integración de EERR radican el carácter no firme de su producción y en las tecnologías:**
 - ✓ **Dificultad de previsión (elevada variabilidad) de la producción;**
 - ✓ **La falta de aportación de servicios de regulación – control de frecuencia, de tensión,..potencia de cortocircuito - de las tecnologías renovables;**
 - ✓ **(transitoriamente y en el caso de la fotovoltaica) La aún escasa observabilidad y controlabilidad de las plantas así como una respuesta inadecuada frente a los huecos de tensión.**

Estas dificultades son particularmente difíciles de soslayar en pequeñas redes aisladas.



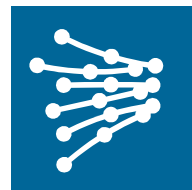
Retos (y soluciones) para la operación de sistema

- Hay en esencia dos ámbitos temporales en los que se desarrolla la Operación del Sistema y en los que ésta debe adaptarse a los objetivos de integración de EERR:
 - El **corto plazo**, en el que el Operador sólo puede actuar sobre los mecanismos y criterios de **gestión** del sistema eléctrico:
 - ✓ mejoras en la previsión de las producciones eólica y fotovoltaica;
 - ✓ introducción de técnicas probabilísticas de programación de la cobertura;
 - ✓ modificación del “mix” de generación con el que se realiza la cobertura de la demanda eléctrica (favoreciendo las tecnologías más flexibles);
 - El **medio plazo**, el Operador debe proponer actuaciones sobre el conjunto de los recursos del sistema, es decir, sobre su **estructura**:
 - ✓ incremento de la flexibilidad del parque generador convencional (futuro);
 - ✓ desarrollo de sistemas de almacenamiento y regulación (de potencia y/o de energía, de modo particular, los sistemas de turbinación/bombeo de los que El Proyecto Hidroeólico de El Hierro es un claro ejemplo);
 - ✓ refuerzo de las redes insulares e interconexiones submarinas entre islas;
 - ✓ mejoras en las características de respuesta de las tecnologías renovables (para que contribuyan activamente al funcionamiento estable del sistema).



Consideraciones finales

- ❑ ¿EERR en Canarias? sin duda.
- ❑ ¿Centralizadas? ¿Distribuidas? Las dificultades de integración son actualmente similares (quizás más compleja la distribuïda).
- ❑ ¿Cuántas? el objetivo que plantea el PECAN a 2015 es en sí mismo un objetivo técnicamente muy ambicioso.
- ❑ ¿Cómo? de forma gradual es decir, dando el tiempo necesario a adquirir y consolidar el “know how” de operación y a adecuar la estructura de los SEI de Canarias para que esa integración sea un éxito (para los promotores y para la seguridad del suministro de los SEI)
- ❑ Abren una ventana de oportunidad a la innovación. Hay casi 20 millones de europeos que habitan en islas y muchas islas en el mundo que aspiran a cotas elevadas de autosuficiencia energética y sostenibilidad. Las soluciones a los distintos problemas que plantea la integración de EERR en los sistemas eléctricos aislados tienen un “nicho” importante de mercado en el mundo.
- ❑ Confianza y visión compartida entre instituciones y entre instituciones y ciudadanos. El Operador del Sistema está plenamente comprometido con el **objetivo marcado** (somos un medio al servicio de los objetivos que establece el Gobierno en materia de política energética)



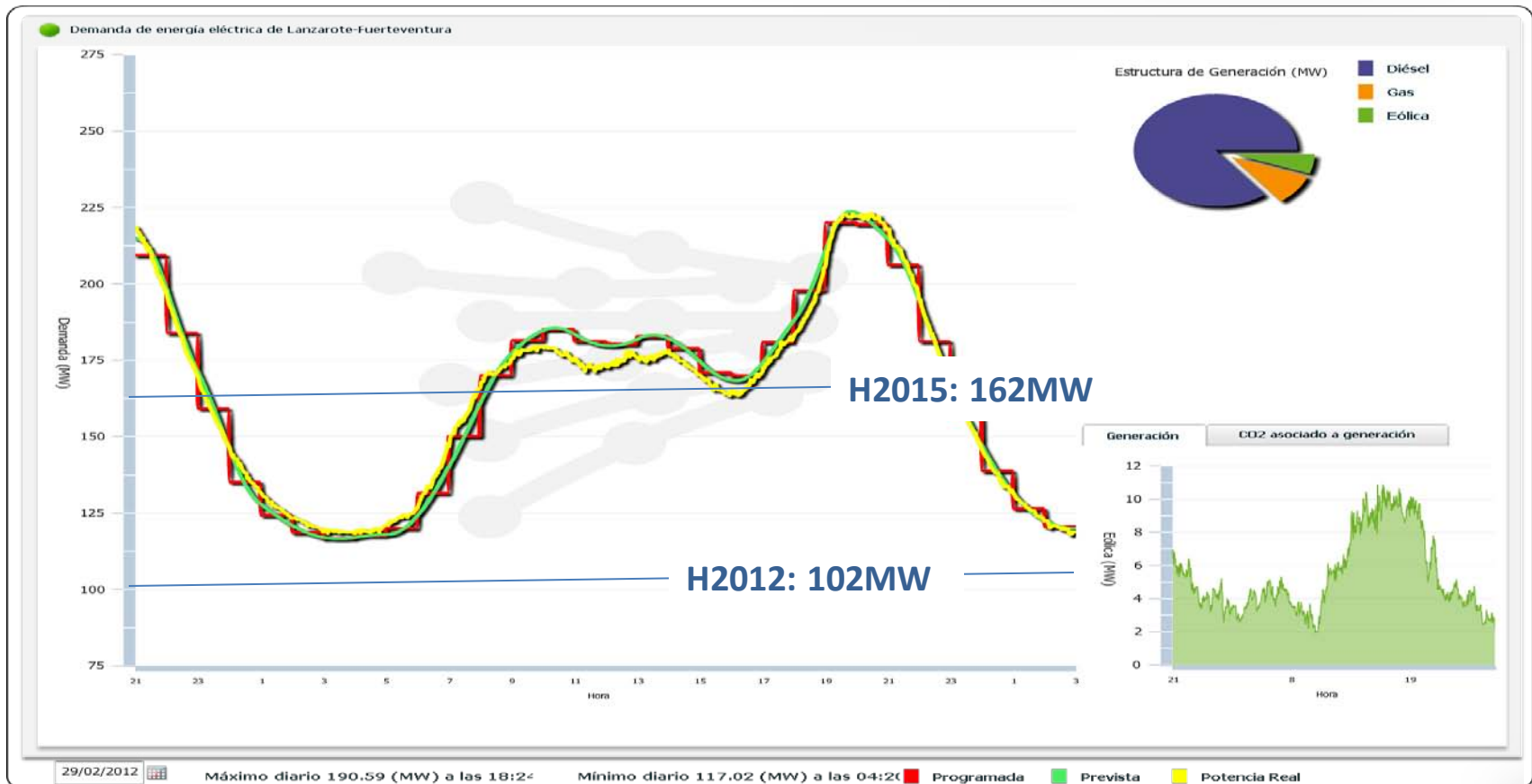
RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA

Gracias por su atención

www.ree.es

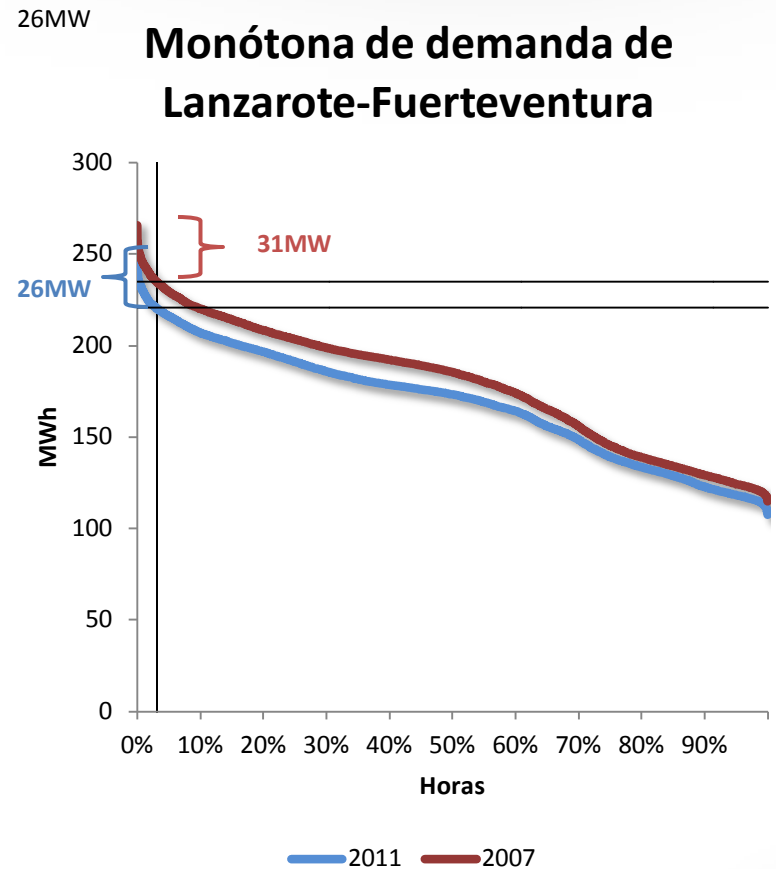
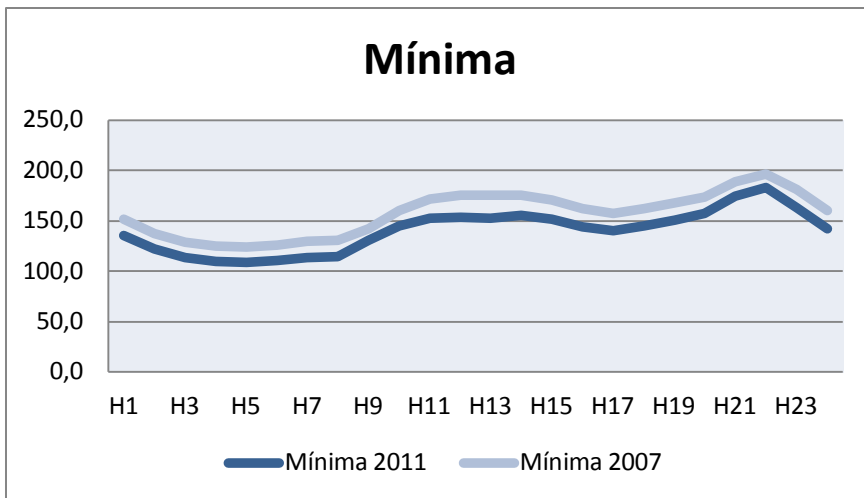
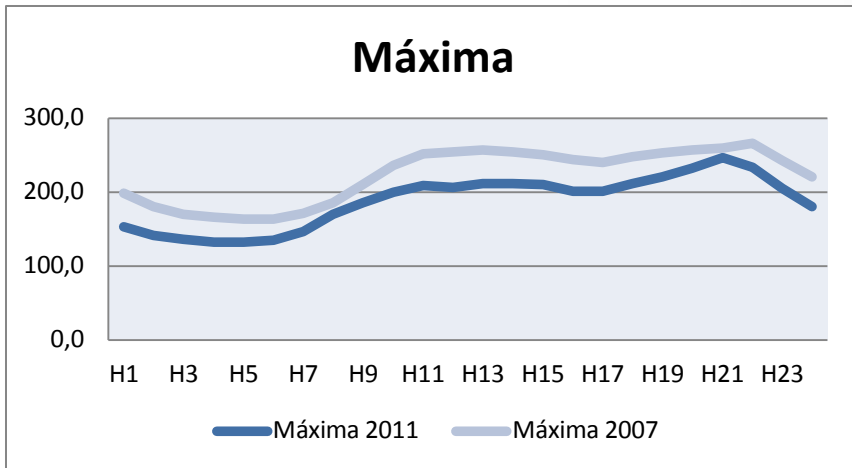


Caracterización demanda eléctrica de Fuerteventura-Lanzarote(I)



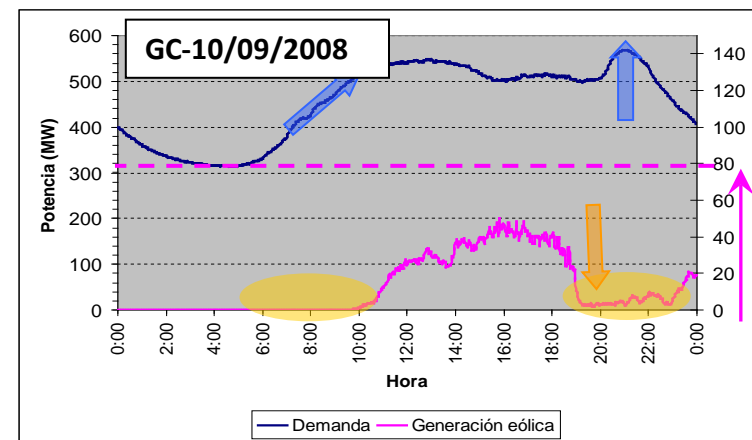
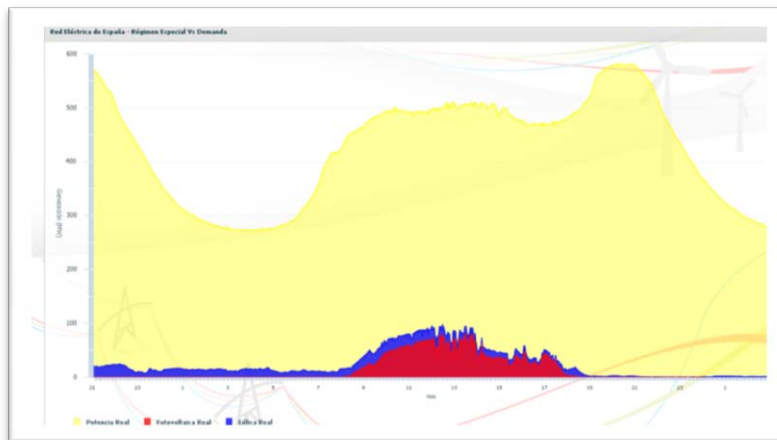
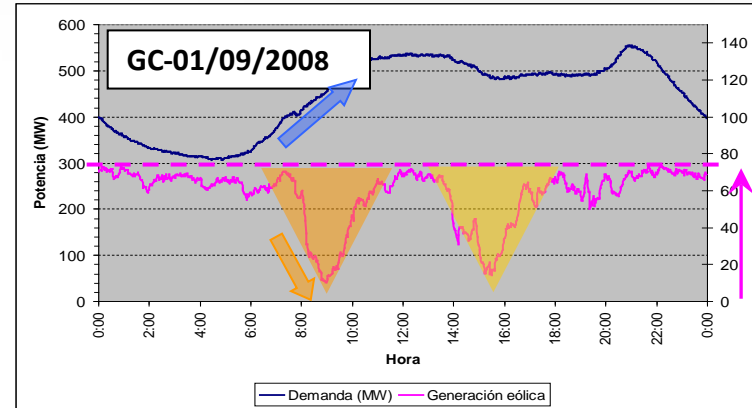
Potencia eólica : actual 22MW → H2012 102MW → H2015 162MW

Caracterización demanda eléctrica de Fuerteventura-Lanzarote (II)

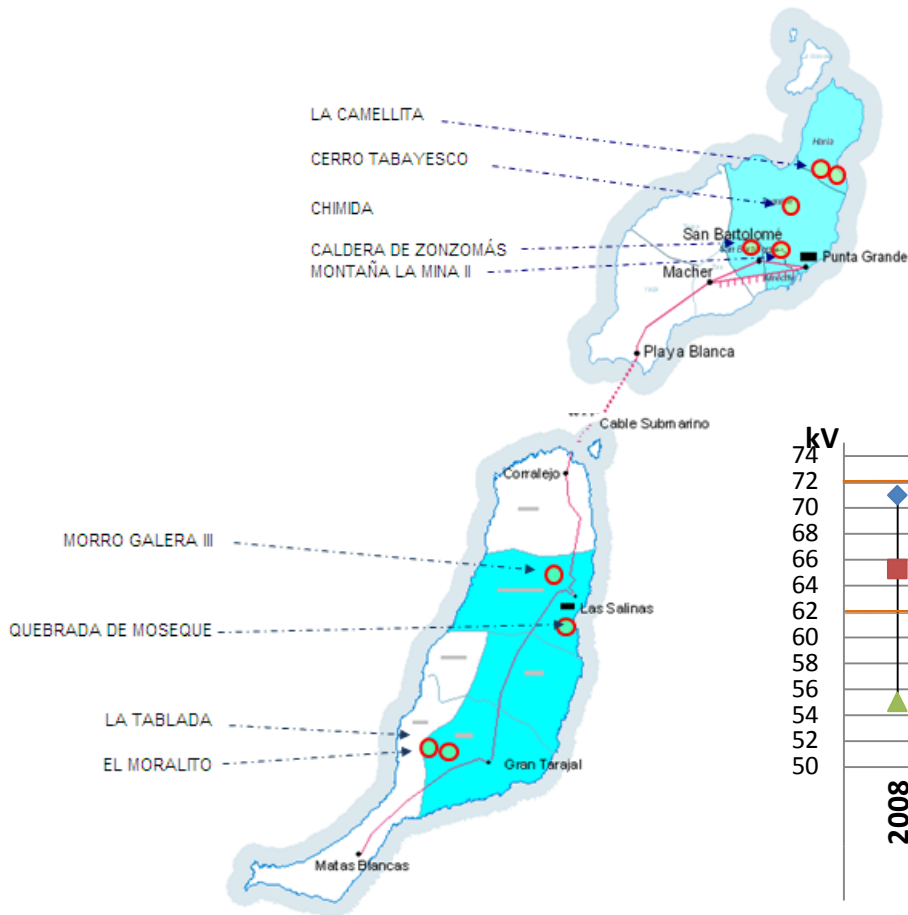


Viabilidad del Balance de potencia : generación convencional

- Algunos ejemplos del desacoplamiento entre la producción eólica y fotovoltaica y la demanda eléctrica: necesidad de generación convencional acoplada para ajustar el balance



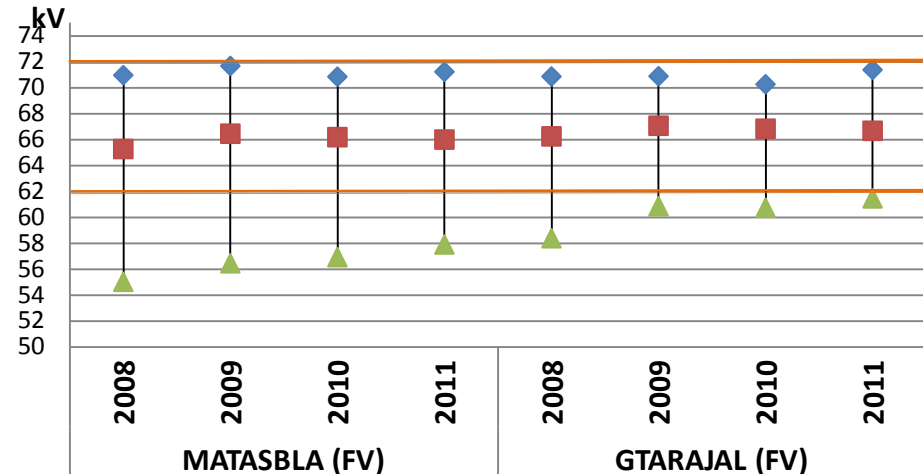
El sistema de eléctrico de Lanzarote-Fuerteventura (actual)



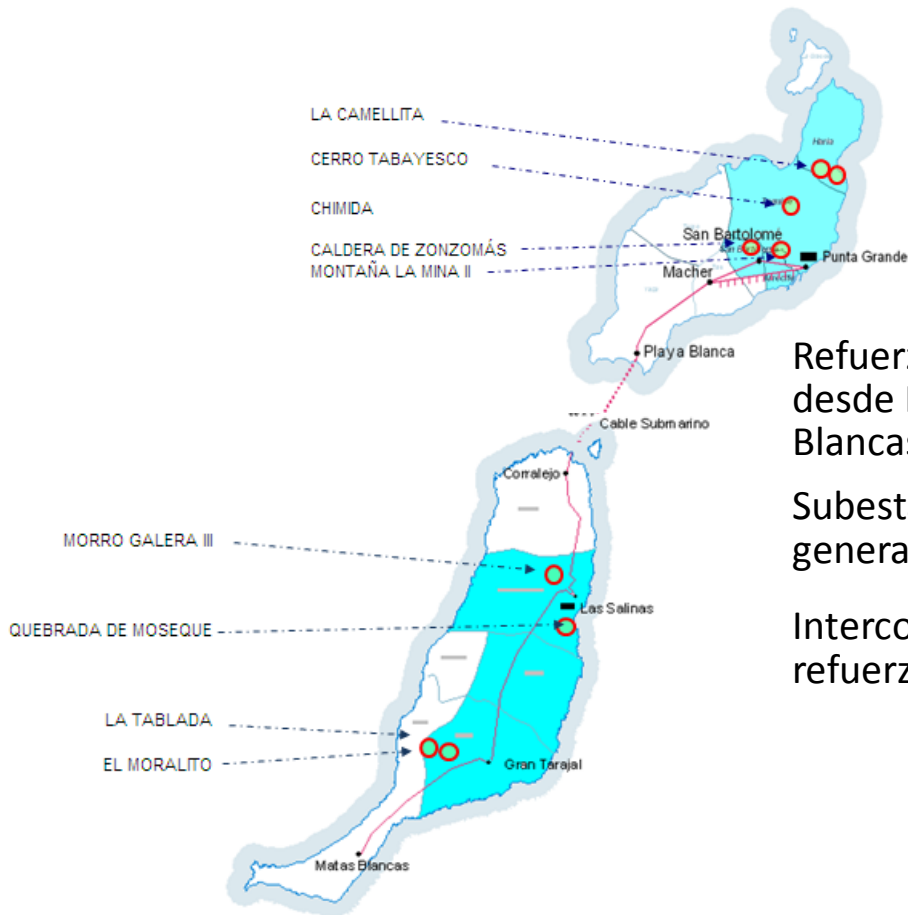
Demandas alimentadas en antena
(no hay garantía de suministro en condiciones de fallo simple)

Insuficiente capacidad de red para garantizar condiciones adecuadas del suministro aún en condiciones de total indisponibilidad

Tensiones en nudos de la red de 66 kV



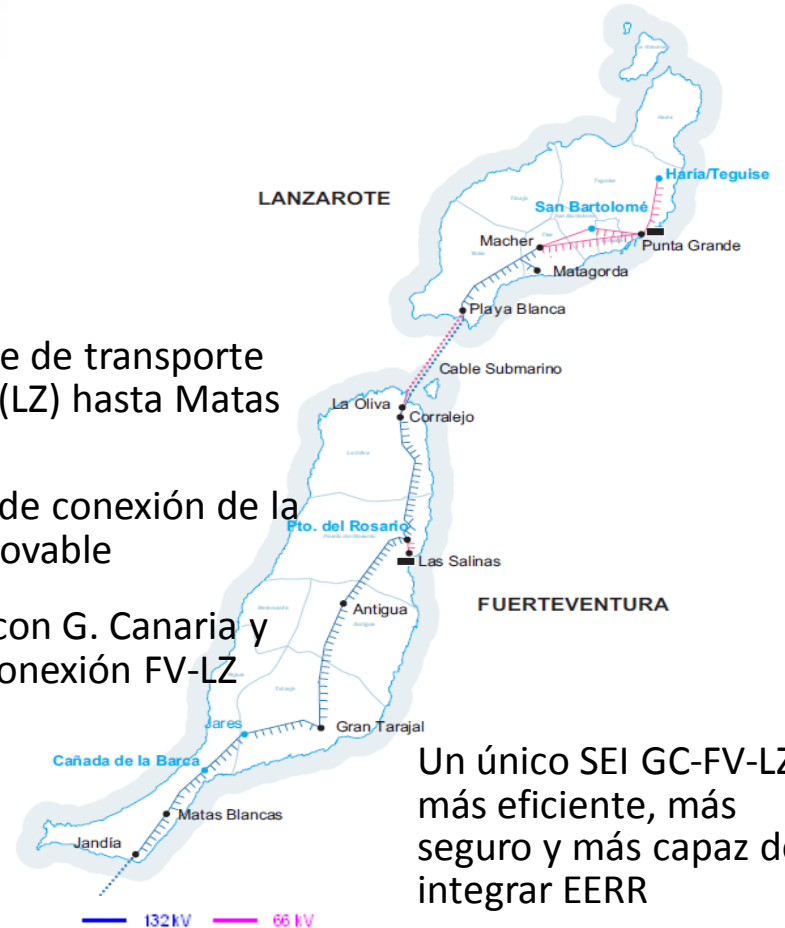
El sistema de eléctrico planificado : GC-FV-LZ



Refuerzo del eje de transporte desde Mácher (LZ) hasta Matas Blancas (FV)

Subestaciones de conexión de la generación renovable

Interconexión con G. Canaria y refuerzo interconexión FV-LZ

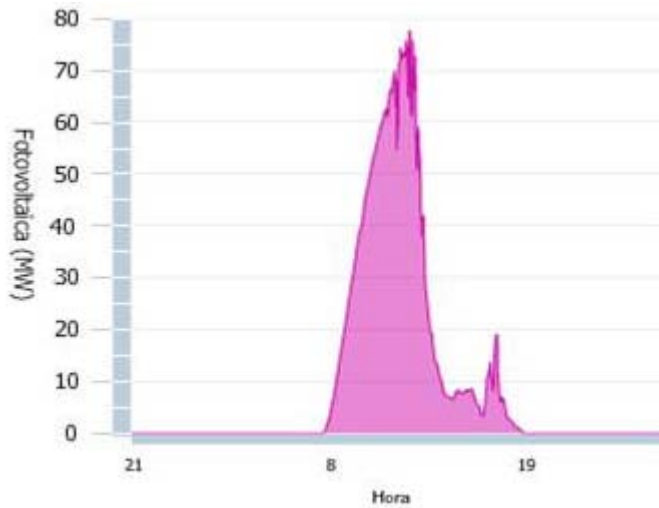


Un único SEI GC-FV-LZ más eficiente, más seguro y más capaz de integrar EERR

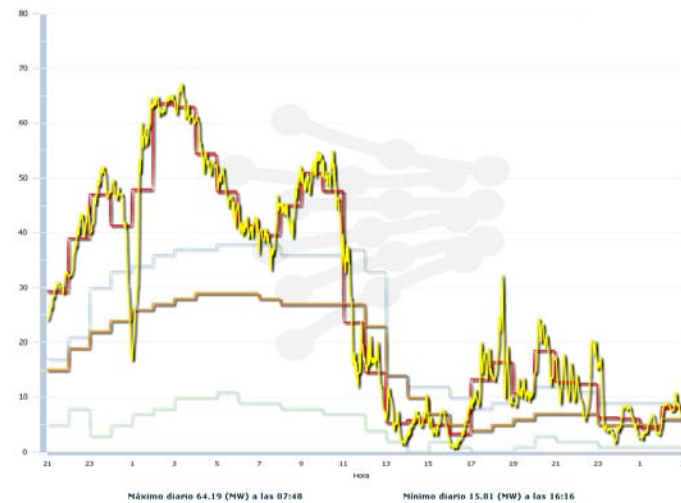
Interconexión FV-GC

Variabilidad/impredicibilidad de la producción renovable

▣ Fotovoltaica (Tenerife)

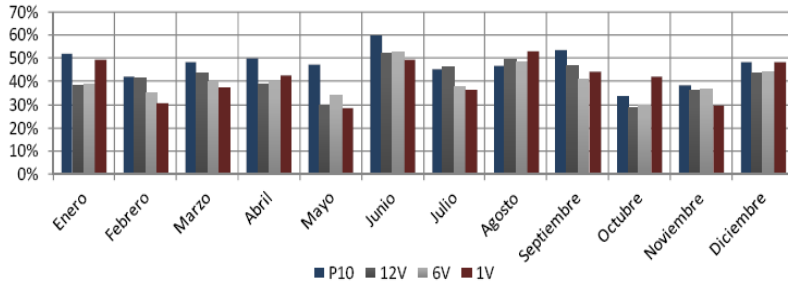


▣ Eólica (Gran Canaria)

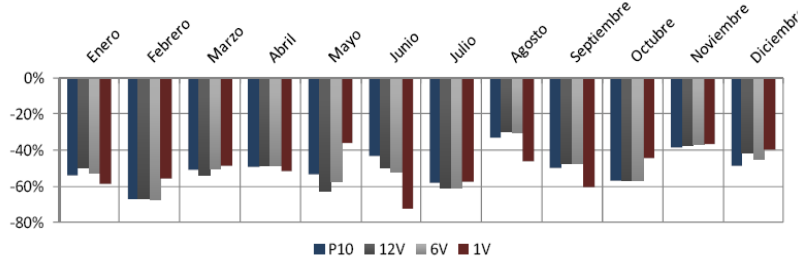


PREVISIÓN DE LA EÓLICA (ERRORES)

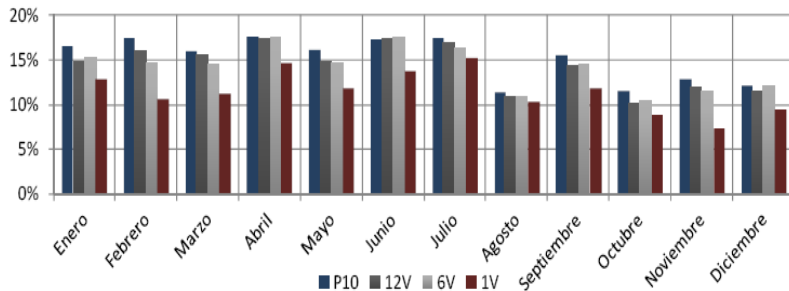
Error máximo positivo



Error máximo negativo

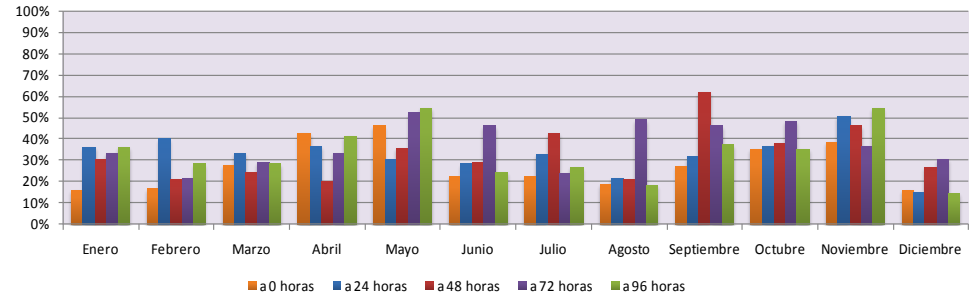


Error cuadrático medio

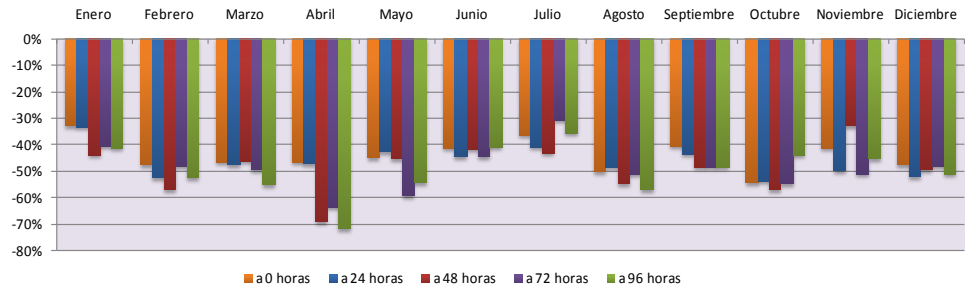


Errores de previsión

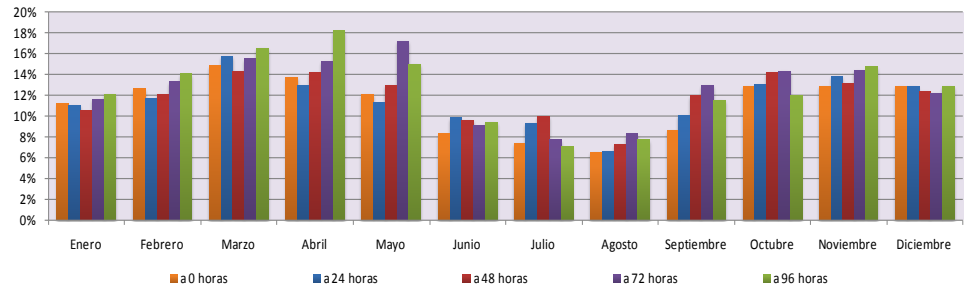
Error Máximo Positivo. Año 2011.



Error Máximo Negativo. Año 2011.



ECM Mensual. Año 2011.



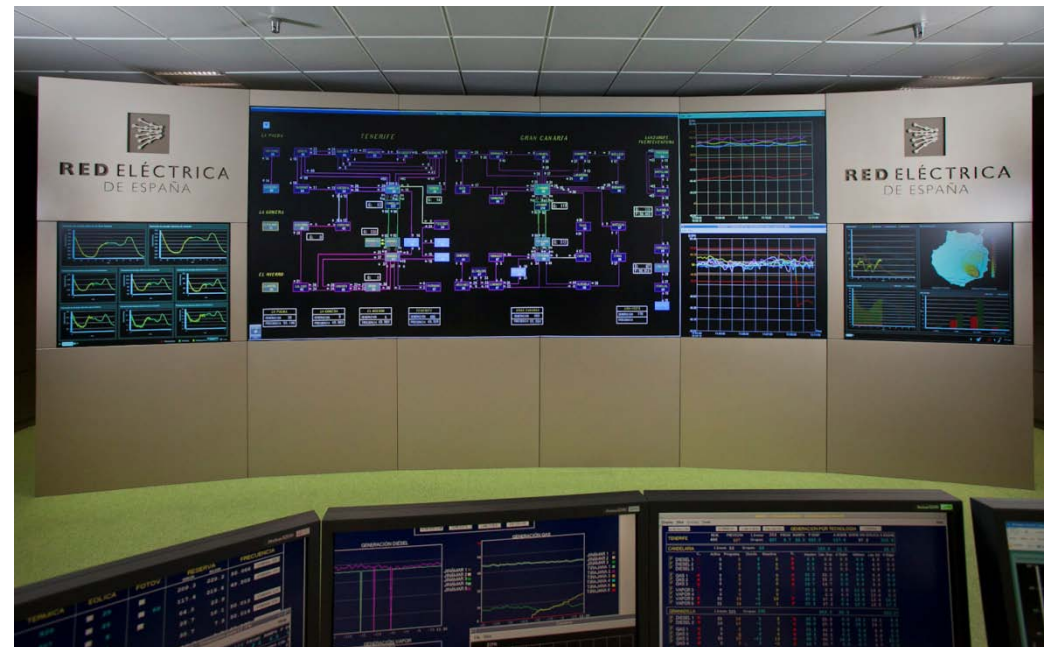
PREVISIÓN DE LA FOTOVOLTAICA (ERRORES)

Centros de Control del Operador del Sistema

CENTRO DE CONTROL DE REE EN LAS PALMAS (INTEGRA UN MODULO ESPECIFICO DEDICADO A LA GESTION DE LAS EERR EN DESARROLLO)



CECRE : CENTRO DE CONTROL DEDICADO A LA GESTION DE LAS EERR Y LA COGENERACIÓN (PENINSULA)

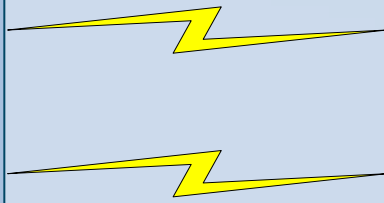


Operador del Sistema

Centro de Control REE TF



Centro de Control REE GC



CC Unelco
Generación



CC Unelco
Distribución



CC Reg. Especial



CC Reg. Especial



...



Alimentación
Eléctrica



Sistemas
Informáticos



Telecomunicaciones

Integración de EERR en el SEI de FV-LZ SIN medidas estructurales : ejemplo

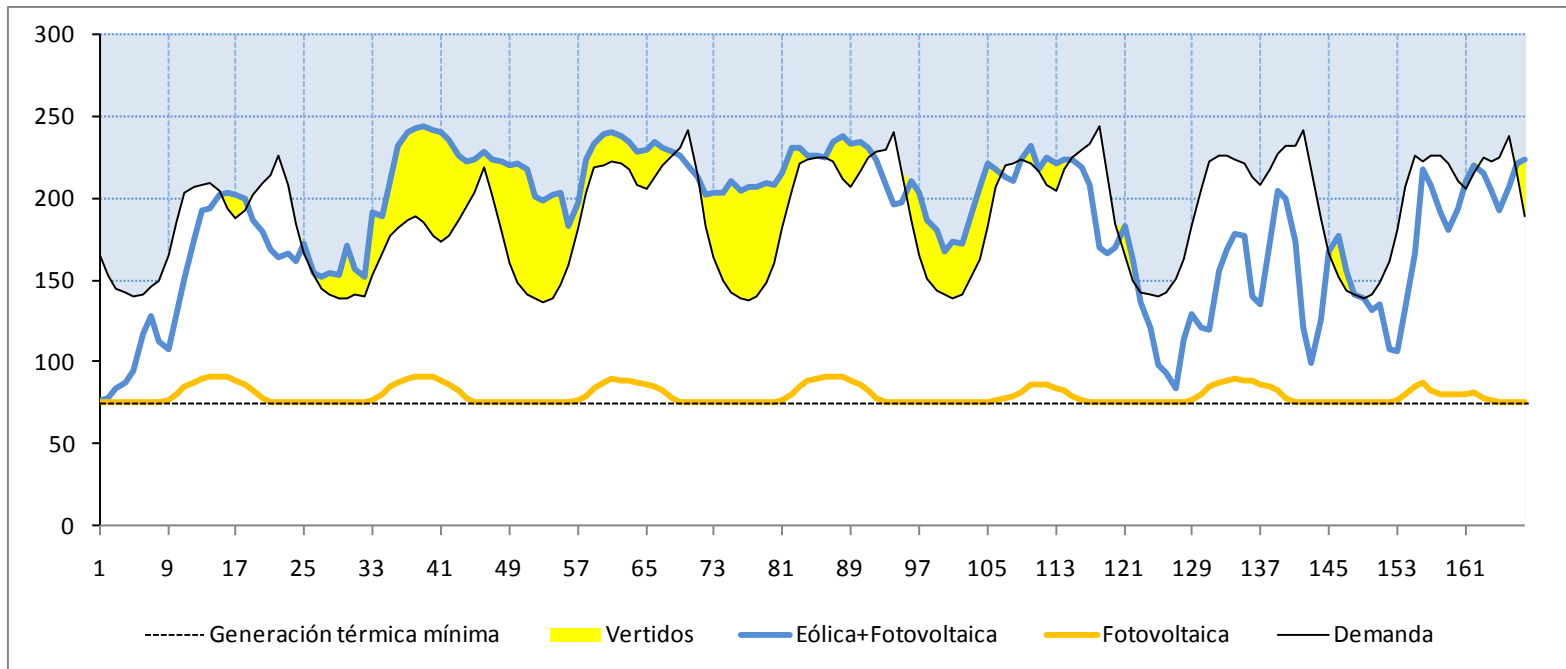
Capacidad de integración del sistema eléctrico **Lanzarote-Fuerteventura**

Demanda: Escenario superior. Año 2015. Semana de finales de junio principios de julio

Potencias renovables:

- Eólica: 162 MW
- Fotovoltaica: 17,45 MW

Mínimo de generación: 75 MW



Integración de EERR en el SEI de FV-LZ **CON** medidas estructurales : ejemplo

Capacidad de integración del **sistema eléctrico interconectado Gran Canaria-Lanzarote-Fuerteventura**

Demanda: Escenario superior. Año 2015. Semana de finales de junio principios de julio

Potencias renovables:

- Eólica : Gran Canaria: 411 MW y Lanzarote-Fuerteventura:162 MW
- Fotovoltaica : Gran Canaria: 61,5 MW y Lanzarote-Fuerteventura: 17,5 MW

Potencia de almacenamiento (bombeo de Chira –Soria en G. Canaria) : 164 MW

Mínimo de generación: 186 MW (111 MW Gran Canaria y 75 MW Lanzarote-Fuerteventura)

