

# BOLETÍN MENSUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

#12 <sup>DIC</sup>  
2017



Aspectos  
destacados

1



Demanda

2



Producción

4



Sistemas no  
peninsulares

9



Intercambios  
internacionales

12



Transporte

14



Mercados

15



Aspectos destacados



Demanda



Producción



Sistemas no peninsulares



Intercambios internacionales



Transporte



Mercados

## ASPECTOS DESTACADOS

La **demanda de energía eléctrica** en el sistema peninsular en el mes de diciembre experimentó una variación del 4,1 % y, una vez corregida, la variación fue del 5,4 %.

El **máximo de potencia instantánea** peninsular ha sido de 39.580 MW y de demanda diaria 813 GWh, sucedidos el 4 y 5 de diciembre respectivamente. Estos máximos han variado respecto a los del mismo mes del año anterior en un 4,1 % y en un 5,6 % respectivamente.

Durante el mes de diciembre la tecnología eólica fue la **principal fuente de generación** con el 25,1 % del total de la producción, seguida por la nuclear y el carbón con el 22,1 % y 18,2 % respectivamente.

La **contribución de las energías renovables** al conjunto de la producción peninsular fue del 34,1 %. El aumento en la generación de origen renovable con la excepción de la tecnología hidráulica, ha originado que ésta aumentara en 8 puntos porcentuales respecto al mismo mes del año anterior. En cuanto a las emisiones, el 55,9 % de la generación peninsular estuvo libre de CO2, 9 puntos porcentuales más que en diciembre de 2016.

La **producción eólica** peninsular en el mes de diciembre alcanzó los 5.735 GWh, registrándose una espectacular variación del 114,7 % frente a la del mismo mes del año pasado. El máximo de generación eólica peninsular se produjo el 27 de diciembre suponiendo un

46,9 % de la generación de ese día.

Las **reservas hidráulicas** se han situado a finales de diciembre en el 26,1 %, 13,1 puntos porcentuales por debajo del nivel del año pasado y 2,3 puntos porcentuales más respecto al mes anterior. En términos hidroeléctricos, el mes de diciembre ha sido un mes seco respecto a la media histórica de este mes.

En los **sistemas no peninsulares**, el sistema balear presentó una variación de la demanda de 11,2 %, que una vez corregida se tradujo en un aumento del 10,2 %. Respecto al sistema canario la demanda de diciembre aumentó con respecto al año pasado en el 1,6 %, siendo esta variación del 2,4 % una vez corregida.

En cuanto a los **intercambios internacionales** el mes de diciembre resultó exportador, con una energía equivalente a 350 GWh.

El comportamiento de la **red de transporte** mantiene unos niveles de calidad muy elevados, siendo la tasa de disponibilidad superior al 97 % en todos los sistemas eléctricos.

Este mes se ha producido un incidente con corte de mercado en las instalaciones de la red de transporte peninsular, contabilizado en el cálculo de indicadores de calidad, con una energía no suministrada de 2,77 MWh.

En los sistemas eléctricos no peninsulares de Canarias y Baleares no se ha producido ningún incidente con corte de

mercado, contabilizado en el cálculo de indicadores de calidad.

En cuanto al **mercado eléctrico**, el precio final de la demanda peninsular en el mes de diciembre se ha situado en 67,51 €/MWh, lo que significa una variación del 1,0 % respecto al mes anterior y del -2,1 % frente a diciembre de 2016.

La variación de la repercusión de los servicios de ajuste en el precio final fue de un 9,8 % respecto al mismo mes del año pasado.

# DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

DEMANDA SISTEMA PENINSULAR

**4,1%**   
respecto al año anterior

TEMPERATURAS MÁS FRÍAS

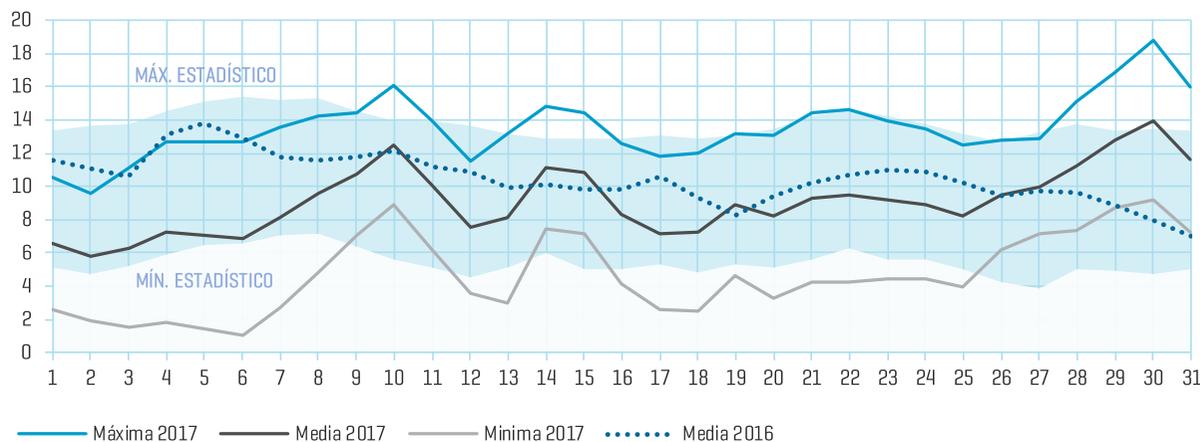
**1,4°C**   
menos que el año anterior

## Componentes de la variación de la demanda peninsular

	Diciembre 2017		Acumulado anual		Año móvil	
	GWh	%17/16	GWh	%17/16	GWh	%17/16
Variación mensual	22.216	4,1	252.752	1,1	252.752	1,1
<b>Componentes <sup>1/</sup></b>						
Laboralidad		-1,4		-0,3		-0,3
Temperatura <sup>2/</sup>		0,1		-0,2		-0,2
Demanda corregida		5,4		1,6		1,6

1/ La suma de los componentes es igual al tanto por ciento de variación de la demanda total.  
2/ Una media de las temperaturas máximas diarias por debajo o por encima de los umbrales de invierno y verano respectivamente, produce aumento de la demanda.

## Evolución diaria de las temperaturas peninsulares | °C



## Componentes de la variación de la demanda peninsular | %

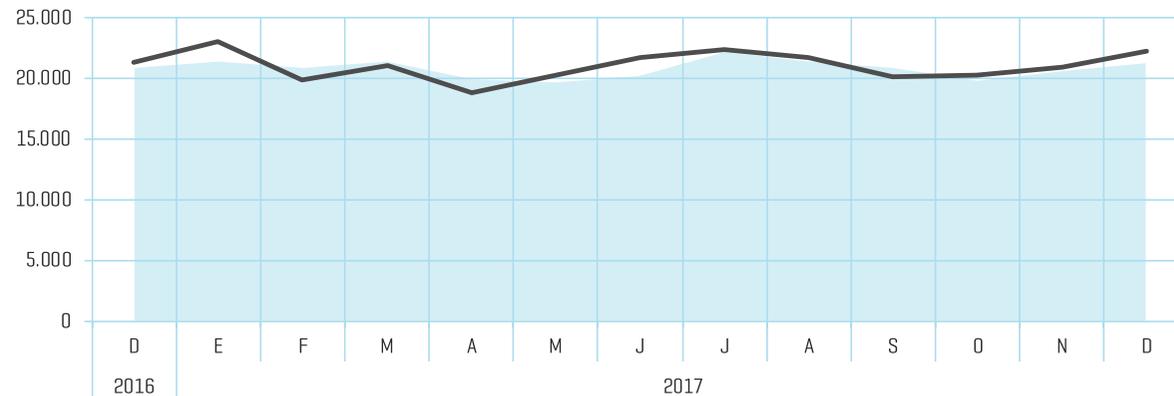


# MÁXIMO DE POTENCIA INSTANTÁNEA

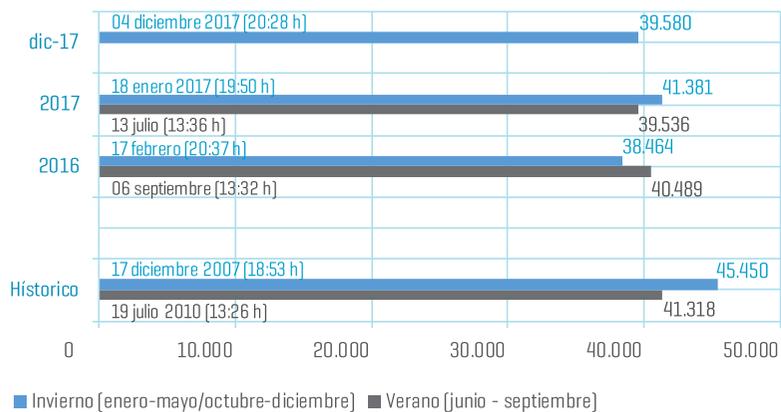
# 39.580 MW

04 dic  
20:28 h

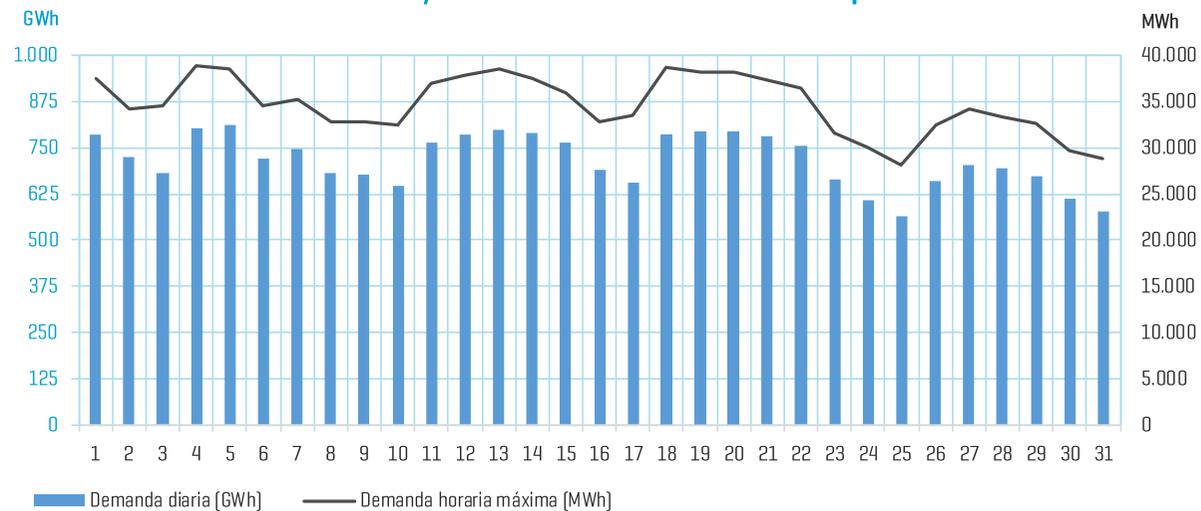
## Evolución de la demanda peninsular | GWh



## Potencia instantánea máxima peninsular | MW

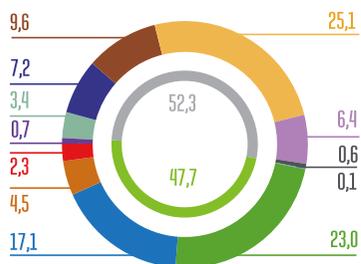


## Demanda diaria y demanda horaria máxima peninsulares

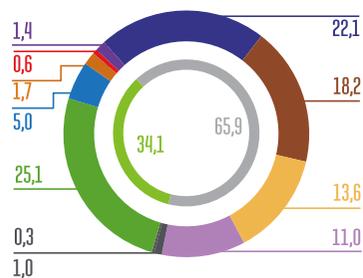


## PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Estructura de potencia instalada peninsular | %  
99.311 MW



Estructura de generación mensual peninsular | %



1/ No incluye la generación de bombeo.

EÓLICA  
Tecnología con mayor peso en la generación

25,1%

Balance de energía eléctrica peninsular /1

	Diciembre 2017		Acumulado anual		Año móvil /2	
	GWh	% 17/16	GWh	% 17/16	GWh	% 17/16
Hidráulica	1.527	-27,1	20.571	-47,5	20.571	-47,5
Nuclear	5.040	16,1	55.612	-0,9	55.612	-0,9
Carbón	4.145	-17,6	42.596	21,1	42.596	21,1
Ciclo combinado /3	3.103	-6,1	33.902	32,0	33.902	32,0
Eólica	5.735	114,7	47.485	0,4	47.485	0,4
Solar fotovoltaica	393	9,8	7.964	5,1	7.964	5,1
Solar térmica	142	20,5	5.359	5,7	5.359	5,7
Otras renovables /4	323	5,9	3.613	5,8	3.613	5,8
Cogeneración	2.504	7,8	28.146	8,8	28.146	8,8
Residuos /5	286	4,6	3.184	2,0	3.184	2,0
<b>Generación</b>	<b>23.199</b>	<b>11,4</b>	<b>248.433</b>	<b>0,0</b>	<b>248.433</b>	<b>0,0</b>
Consumos en bombeo	-542	58,2	-3.662	-24,0	-3.662	-24,0
Enlace Península-Baleares /6	-92	7,9	-1.179	-5,7	-1.179	-5,7
Saldo intercambios internacionales /7	-350	-	9.160	19,5	9.160	19,5
<b>Demanda (b.c.)</b>	<b>22.216</b>	<b>4,1</b>	<b>252.752</b>	<b>1,1</b>	<b>252.752</b>	<b>1,1</b>

1/ Asignación de unidades de producción según combustible principal.

2/ Año móvil: valor acumulado en los últimos 365 días o 366 días en años bisiestos.

3/ Incluye funcionamiento en ciclo abierto

4/ Incluye biogás, biomasa, hidráulica marina y geotérmica.

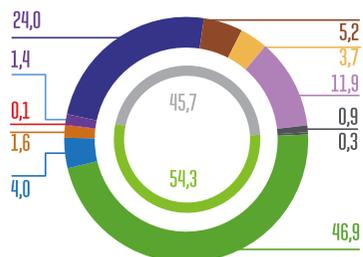
5/ El 50% de la generación procedente de residuos sólidos urbanos se considera renovable.

6/ Valor positivo: entrada de energía en el sistema; valor negativo: salida de energía del sistema.

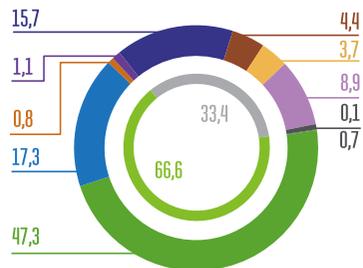
7/ Valor positivo: saldo importador; valor negativo: saldo exportador. Los valores de incrementos no se calculan cuando los saldos de intercambios tienen distinto signo.

## Estructura de generación diaria el día de máxima generación de energía renovable peninsular | %

Mes / 27 diciembre 2017



Histórico /12 febrero 2016



- No renovables
- Renovables
- Bombeo puro
- Nuclear
- Carbón
- Ciclo combinado
- Cogeneración
- Residuos
- Eólica
- Hidráulica /1
- Solar fotovoltaica
- Solar térmica
- Otras renovables
- Residuos

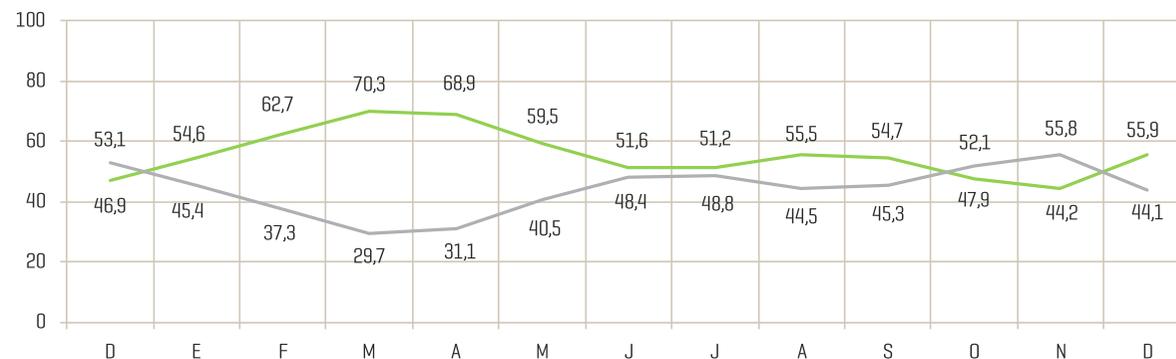
**55,9%** DE LA PRODUCCIÓN LIBRE DE CO<sub>2</sub>

## Evolución del peso de la generación renovable y no renovable peninsular | %



Renovables: hidráulica, eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, otras renovables y residuos renovables. No incluye la generación bombeo.  
No renovables: nuclear, carbón, fuel/gas, ciclo combinado, cogeneración y residuos no renovables.

## Evolución del peso de la generación sin/con emisiones de CO<sub>2</sub> peninsular | %



Sin emisiones CO<sub>2</sub>: hidráulica, nuclear, eólica, solar fotovoltaica, solar térmica y otras renovables. No incluye la generación bombeo.  
Con emisiones CO<sub>2</sub>: carbón, fuel/gas, ciclo combinado, cogeneración y residuos.



Aspectos destacados



Demanda



Producción



Sistemas no peninsulares



Intercambios internacionales



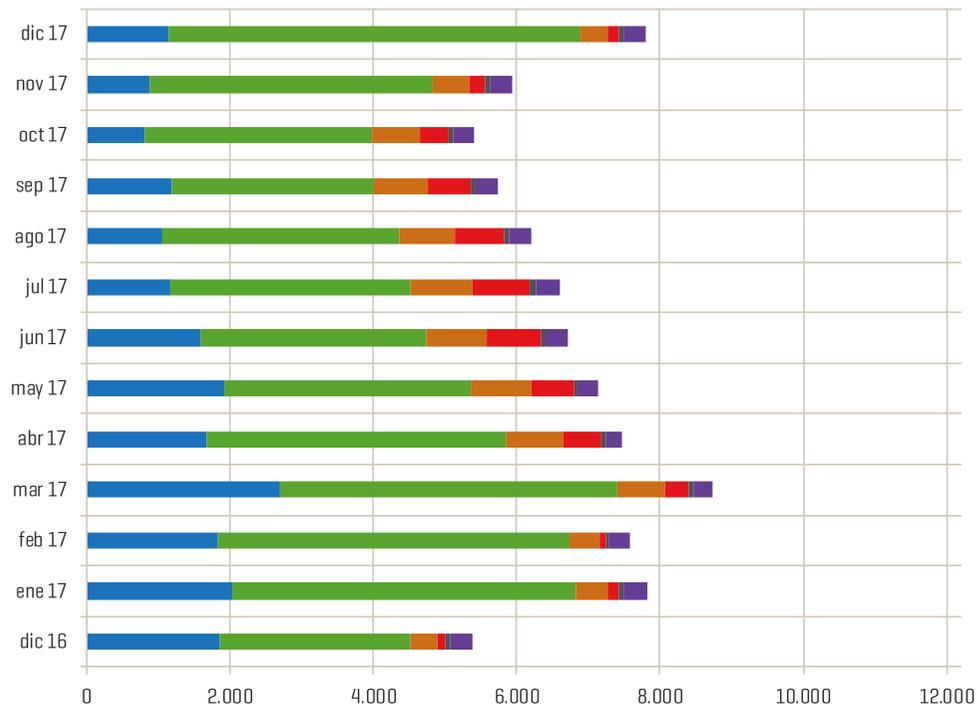
Transporte



Mercados

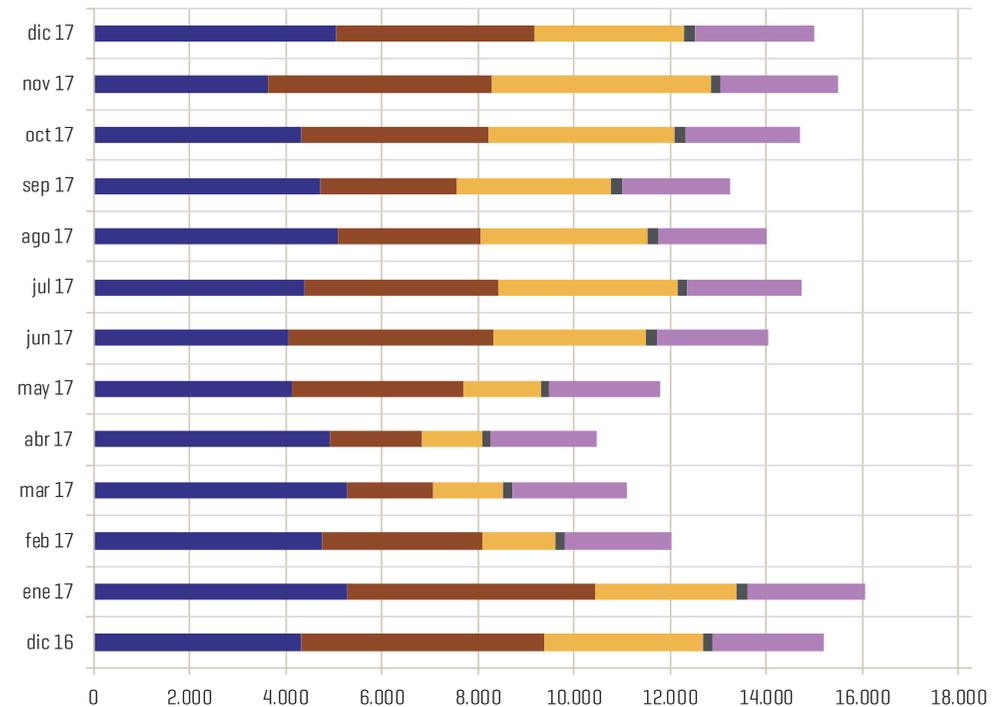
# RENOVABLES PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL DE LA GENERACIÓN ELÉCTRICA PENINSULAR 34,1%

### Evolución de la generación renovable peninsular | GWh



■ Hidráulica/1 ■ Eólica ■ Solar fotovoltaica ■ Solar térmica ■ Residuos renovables ■ Otras renovables  
1/ No incluye la generación de bombeo.

### Evolución de la generación no renovable peninsular | GWh



■ Nuclear ■ Carbón ■ Ciclo combinado ■ Residuos no renovables ■ Cogeneración



Aspectos destacados



Demanda



Producción



Sistemas no peninsulares



Intercambios internacionales



Transporte



Mercados

# 68,6%

## MÁXIMA COBERTURA CON GENERACIÓN EÓLICA

27 dic  
03:46 h

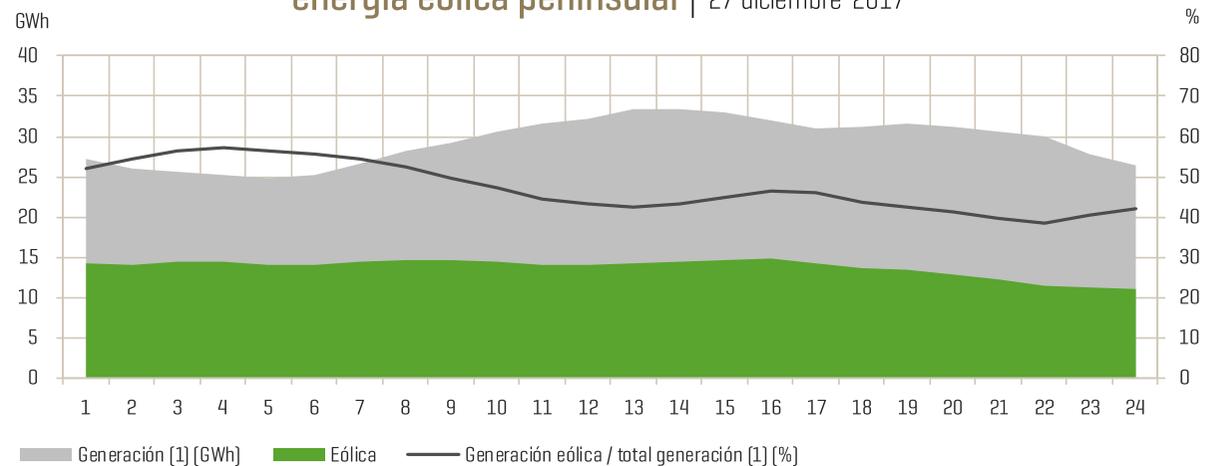
### Máximos de generación de energía eólica peninsular

	Diciembre 2017	Histórica
Potencia [MW]	15.084 Miércoles 27/12/2017 [02:25 h]	17.553 Jueves 29/01/2015 [19:27 h]
Cobertura de la demanda [%]	68,6 Miércoles 27/12/2017 [03:46 h]	70,4 Sábado 21/11/2015 [04:50 h]

### Generación eólica diaria peninsular



### Generación horaria el día de máxima generación de energía eólica peninsular | 27 diciembre 2017



1/ No incluye la generación de bombeo.



Aspectos destacados



Demanda



Producción



Sistemas no peninsulares



Intercambios internacionales

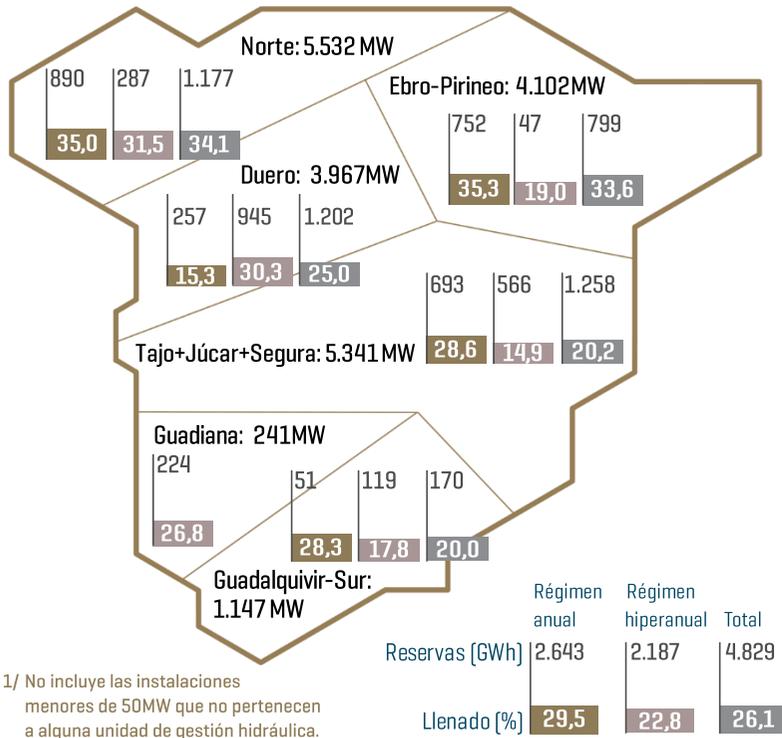


Transporte



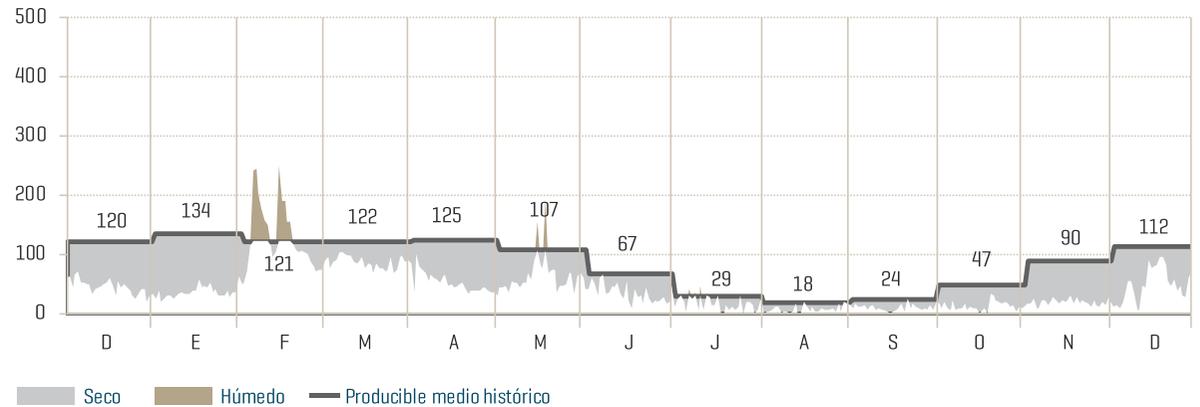
Mercados

### Potencia instalada<sup>1/</sup> y reservas hidroeléctricas a 31 de diciembre por cuencas hidrográficas

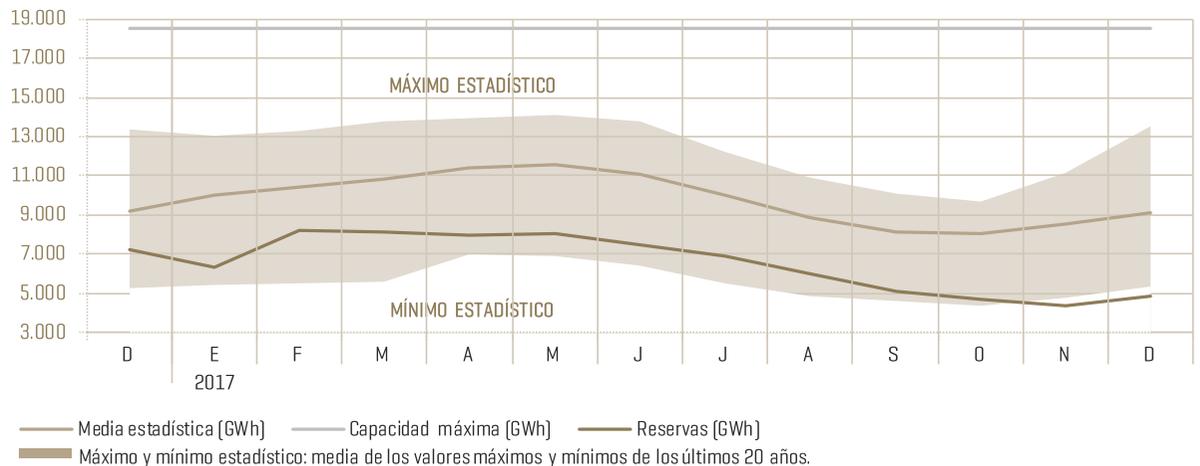


1/ No incluye las instalaciones menores de 50MW que no pertenecen a alguna unidad de gestión hidráulica.

### Energía producible hidráulica diaria comparada con el producible medio histórico | GWh



### Reservas hidroeléctricas | GWh



# 26,1% RESERVAS HIDROELÉCTRICAS

Embalses peninsulares

-13,2 pp



Aspectos destacados



Demanda



Producción



Sistemas no peninsulares



Intercambios internacionales



Transporte



Mercados



## SISTEMAS NO PENINSULARES

### Componentes de la variación de la demanda Islas Baleares

	Diciembre 2017		Acumulado anual		Año móvil	
	GWh	%17/16	GWh	%17/16	GWh	%17/16
Variación mensual	466	11,2	6.034	3,5	6.034	3,5
<b>Componentes /1</b>						
Laboralidad		-2,5		-0,4		-0,4
Temperatura /2		3,4		1,3		1,3
Demanda corregida		10,2		2,6		2,6

1/ La suma de los componentes es igual al tanto por ciento de variación de la demanda total.  
2/ Una media de las temperaturas máximas diarias por debajo o por encima de los umbrales de invierno y verano respectivamente, produce aumento de la demanda.

### Componentes de la variación de la demanda Islas Canarias

	Diciembre 2017		Acumulado anual		Año móvil	
	GWh	%17/16	GWh	%17/16	GWh	%17/16
Variación mensual	758	1,6	8.964	2,1	8.964	2,1
<b>Componentes /1</b>						
Laboralidad		-0,9		0,0		0,0
Temperatura /2		0,0		0,0		0,0
Demanda corregida		2,4		2,1		2,1

1/ La suma de los componentes es igual al tanto por ciento de variación de la demanda total.  
2/ Una media de las temperaturas máximas diarias por debajo o por encima de los umbrales de invierno y verano respectivamente, produce aumento de la demanda.

DEMANDA SISTEMAS NO PENINSULARES

5,0%

Respecto al año anterior

### Balance de energía eléctrica sistemas no peninsulares /1

	Islas Baleares		Islas Canarias		Ceuta		Melilla	
	GWh	%17/16	GWh	%17/16	GWh	%17/16	GWh	%17/16
Hidráulica	-	-	0	-	-	-	-	-
Carbón	204	3,9	-	-	-	-	-	-
Motores diésel	36	-48,4	191	1,7	18	0,4	17	8,0
Turbina de gas	66	392,5	21	-28,1	0	-	0,1	2.675,0
Turbina de vapor	-	-	224	-8,8	-	-	-	-
Fuel/gas	102	21,6	437	-5,8	18	0,4	18	8,5
Ciclo combinado /2	39	45,5	261	4,7	-	-	-	-
Generación auxiliar /3	0	-	-	-	-	-	-	-
Hidroeólica	-	-	1	25,4	-	-	-	-
Eólica	0,4	69,0	42	169,5	-	-	-	-
Solar fotovoltaica	5	-13,8	16	4,5	-	-	0	-
Otras renovables /4	0,1	-20,3	0	-	-	-	-	-
Cogeneración	4	35,1	0	-	-	-	-	-
Residuos /5	20	9,8	-	-	-	-	1	-20,3
<b>Generación</b>	<b>374</b>	<b>12,0</b>	<b>758</b>	<b>1,6</b>	<b>18</b>	<b>0,4</b>	<b>18</b>	<b>6,8</b>
Enlace Península-Baleares /6	92	7,9	-	-	-	-	-	-
<b>Demanda (b.c.)</b>	<b>466</b>	<b>11,2</b>	<b>758</b>	<b>1,6</b>	<b>18</b>	<b>0,4</b>	<b>18</b>	<b>6,8</b>

1/ Asignación de unidades de producción según combustible principal.

2/ Incluye funcionamiento en ciclo abierto. En el sistema eléctrico de Canarias utiliza gasoil como combustible principal.

3/ Grupos de emergencia que se instalan de forma transitoria en determinadas zonas para cubrir un déficit de generación.

4/ Incluye biogás y biomasa.

5/ El 50% de la generación procedente de residuos sólidos urbanos se considera renovable.

6/ Valor positivo: entrada de energía en el sistema; valor negativo: salida de energía del sistema.



Aspectos destacados



Demanda



Producción



Sistemas no peninsulares



Intercambios internacionales



Transporte

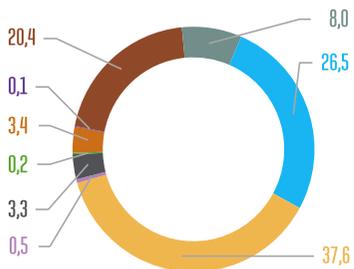


Mercados

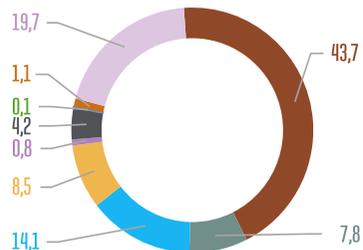


### Estructura de potencia instalada Islas Baleares

2.283 MW

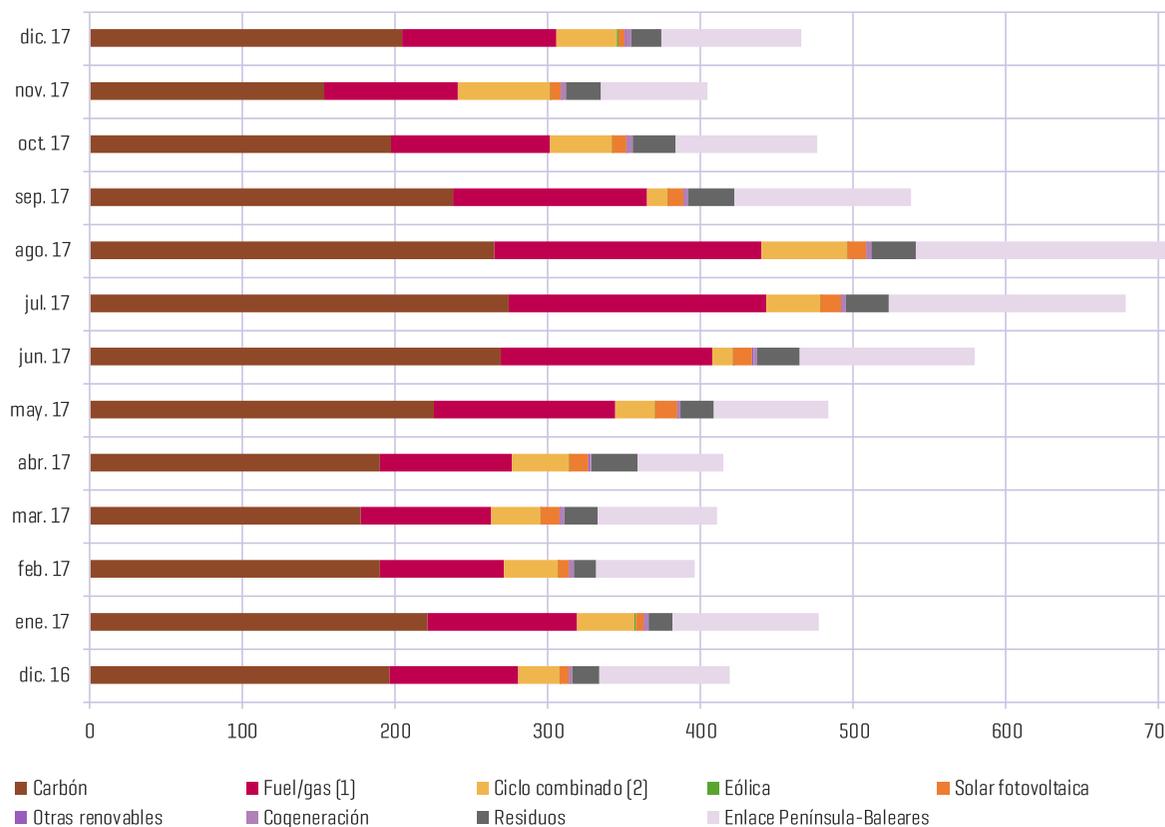


### Cobertura de la demanda mensual Islas Baleares



- Carbón
- Motores diésel
- Turbina de gas
- Ciclo combinado
- Generación auxiliar
- Cogeneración
- Residuos
- Eólica
- Solar fotovoltaica
- Otras renovables
- Enlace Península-Baleares

### Evolución de la cobertura de la demanda de las Islas Baleares | GWh



1/ Incluye motores diésel, turbina de gas y generación auxiliar.  
 2/ Incluye funcionamiento en ciclo abierto.

# 19,7%

## ENLACE PENÍNSULA-BALEARES

de la demanda Baleares



Aspektos destacados



Demanda



Producción



Sistemas no peninsulares



Intercambios internacionales



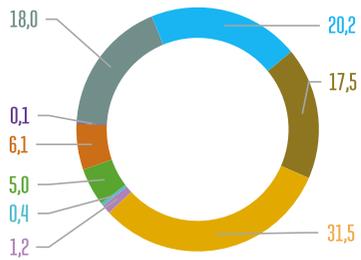
Transporte



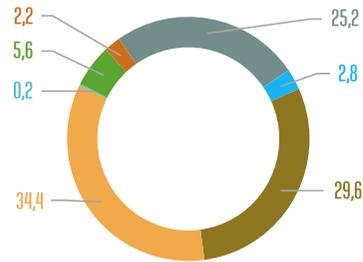
Mercados

### Estructura de potencia instalada Islas Canarias

2.754 MW



### Cobertura de la demanda mensual Islas Canarias



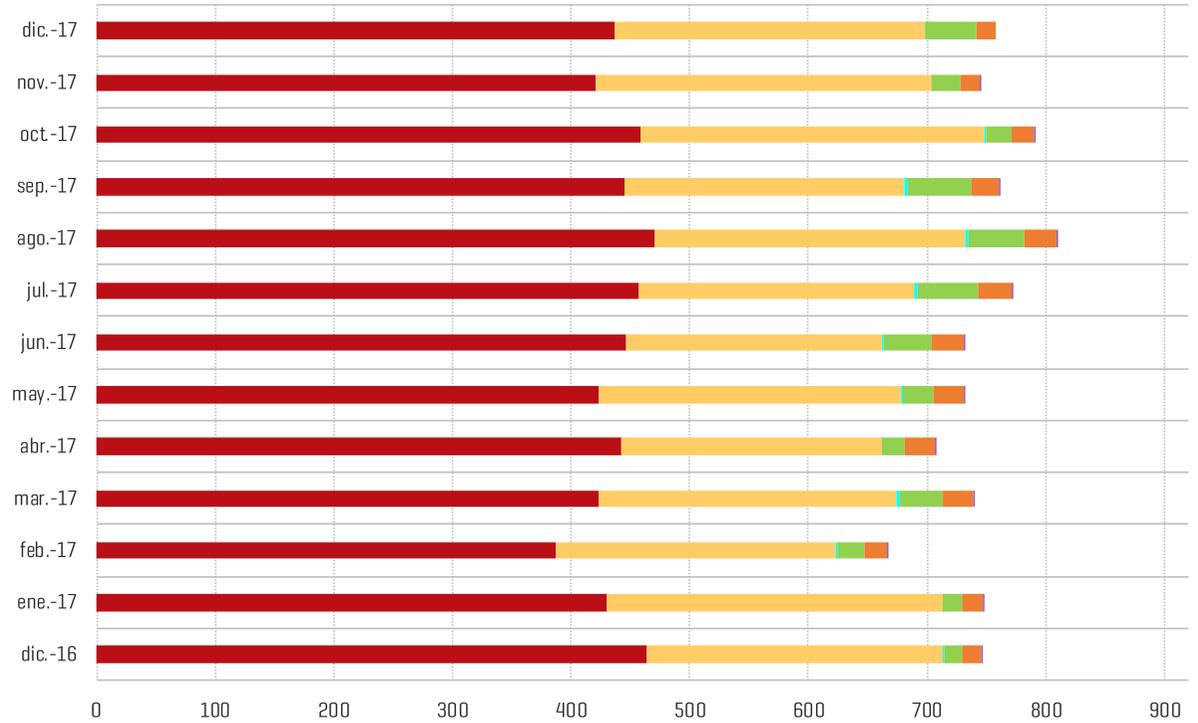
- Carbón
- Motores diésel
- Turbina de gas
- Turbina de vapor
- Ciclo combinado
- Cogeneración
- Hidroeléctrica
- Eólica
- Solar fotovoltaica
- Otras renovables

## GENERACIÓN RENOVABLES

# 3,6 p.p.

Respecto al mismo mes del año anterior

### Evolución de la cobertura de la demanda de las Islas Canarias | GWh



- Hidráulica
- Fuel/gas (1)
- Ciclo combinado (2)
- Hidroeléctrica
- Eólica
- Solar fotovoltaica
- Otras renovables
- Cogeneración

1/ Incluye motores diésel, turbina de gas y turbina de vapor.  
 2/ Incluye funcionamiento en ciclo abierto. Utiliza gasoil como combustible principal



Aspectos destacados



Demanda



Producción



Sistemas no peninsulares



Intercambios internacionales



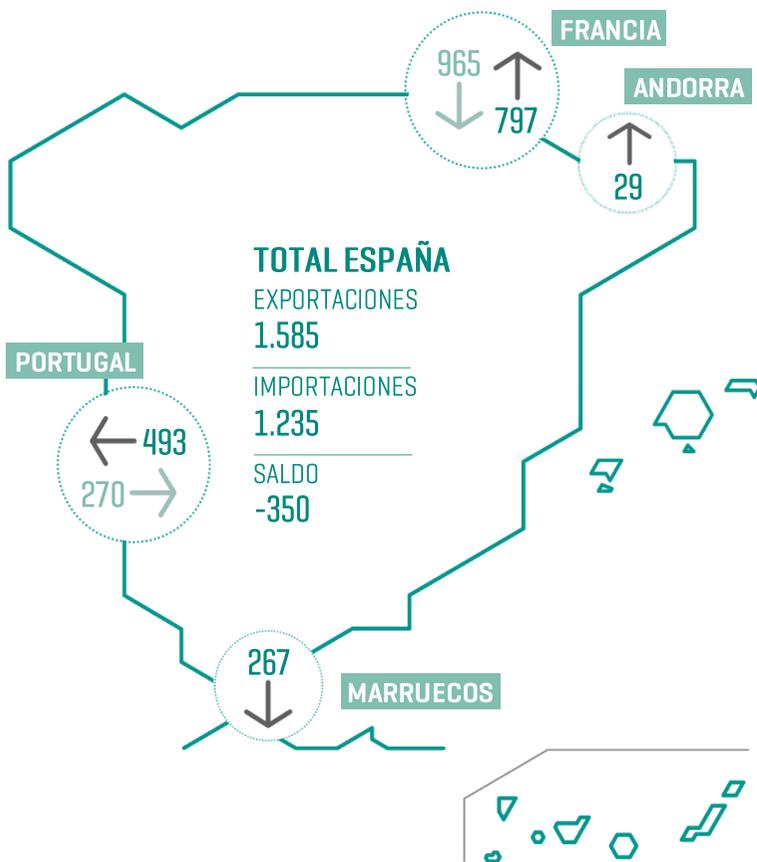
Transporte



Mercados

# INTERCAMBIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

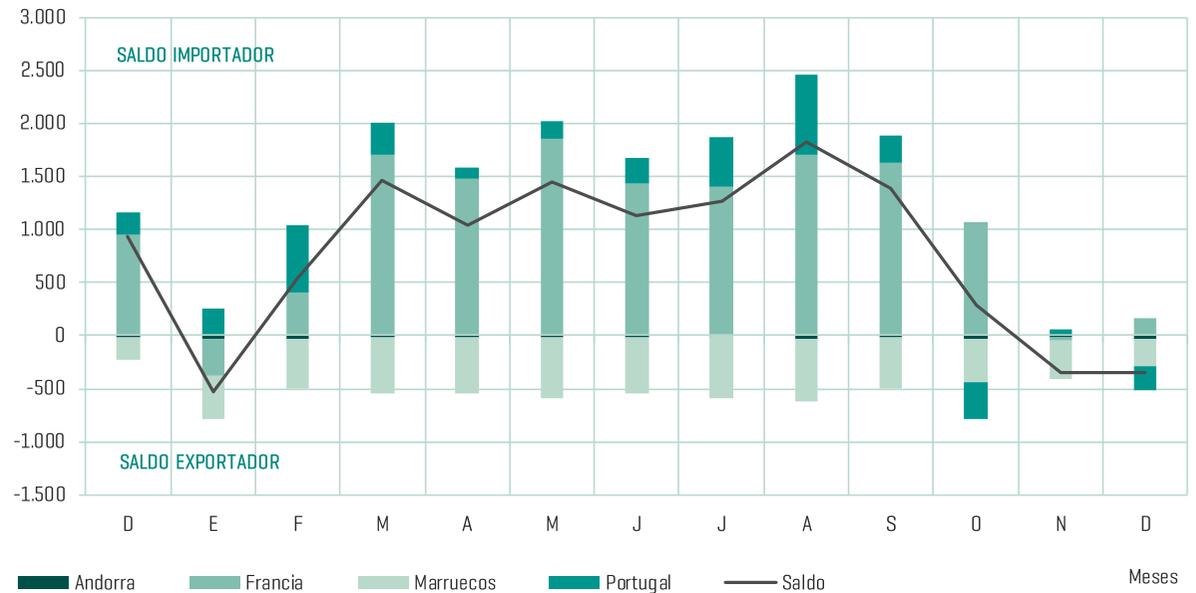
### Intercambios por fronteras | GWh



SALDO EXPORTADOR DE INTERCAMBIOS INTERNACIONALES

# -350 GWh

### Saldo físico de intercambios por fronteras | GWh



### Horas sin congestión y con congestión en la interconexión con Francia | %



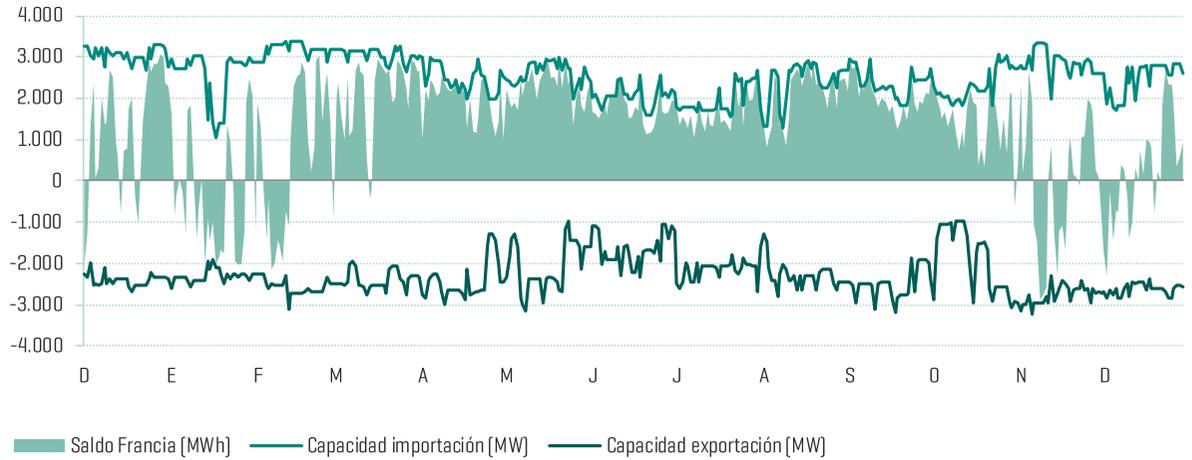
■ Horas con congestión F -> E  
■ Horas sin congestión

### Horas sin congestión y con congestión en la interconexión con Portugal | %

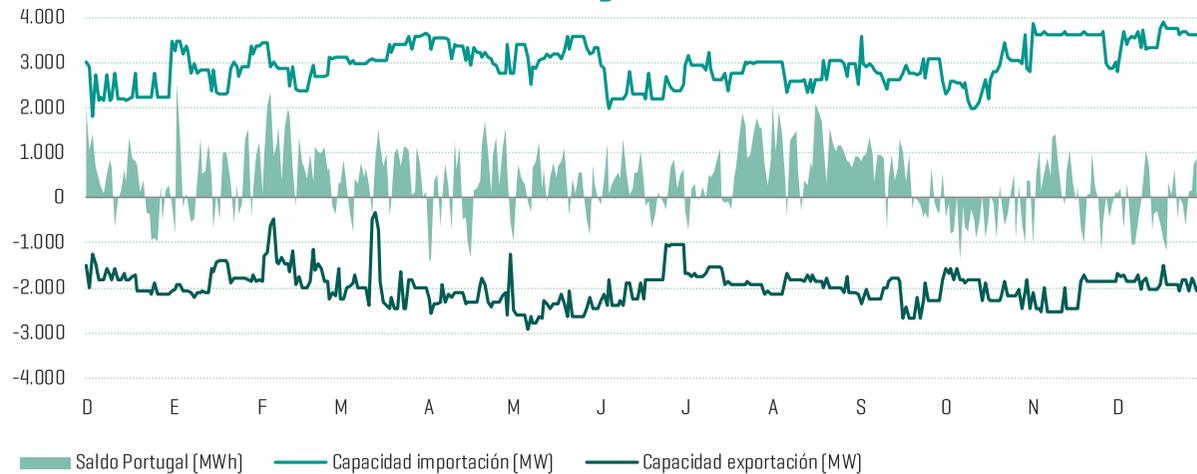


■ Horas con congestión P -> E  
■ Horas sin congestión

### Capacidad de intercambio y saldo neto en la interconexión con Francia | MW/MWh



### Capacidad de intercambio y saldo neto en la interconexión con Portugal | MW/MWh



## TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

### TASA MENSUAL DE DISPONIBILIDAD

Red Peninsular ↓  
**99,21%**

Red de Baleares ↓  
**97,34%**

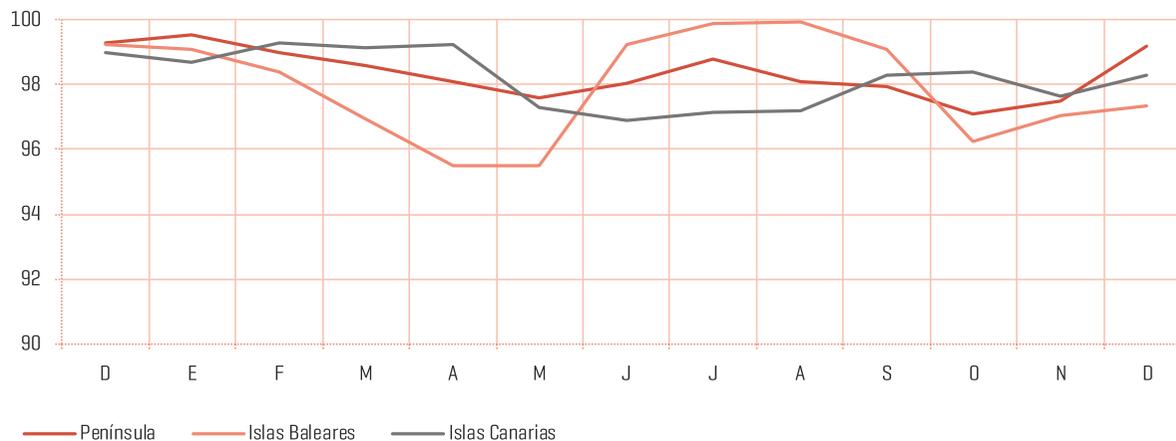
Red de Canarias ↓  
**98,28%**

### Energía no suministrada (ENS) y tiempo de interrupción medio (TIM)

	Diciembre 2017	Acumulado anual
<b>Peninsular</b>		
Energía no suministrada [MWh]	2,77	63,14
Tiempo de interrupción medio [minutos]	0,006	0,131
<b>Baleares</b>		
Energía no suministrada [MWh]	0,00	33,07
Tiempo de interrupción medio [minutos]	0,000	2,881
<b>Canarias</b>		
Energía no suministrada [MWh]	0,00	46,91
Tiempo de interrupción medio [minutos]	0,000	2,743

Datos provisionales pendientes de auditoría.

### Evolución del índice de disponibilidad de la red de transporte | %



### Instalaciones de la red de transporte de energía eléctrica en España

	400 kV		≤ 220 kV			Total
	Península	Península	Baleares	Canarias		
<b>Total líneas (km)</b>	<b>21.728</b>	<b>19.039</b>	<b>1.808</b>	<b>1.355</b>	<b>43.930</b>	
Líneas aéreas (km)	21.611	18.264	1.089	1.080	42.045	
Cable submarino (km)	29	236	540	30	835	
Cable subterráneo (km)	88	539	179	245	1.051	
<b>Subestaciones (posiciones)</b>	<b>1.484</b>	<b>3.164</b>	<b>577</b>	<b>494</b>	<b>5.719</b>	
<b>Transformación (MVA)</b>	<b>80.208</b>	<b>613</b>	<b>3.273</b>	<b>2.560</b>	<b>86.754</b>	
Número de unidades	153	2	35	23	212	
<b>Reactancias (MVar)</b>	<b>8.150</b>	<b>3.414</b>	<b>363</b>	<b>0</b>	<b>11.927</b>	
Número de unidades	56	54	17	0	127	
<b>Condensadores (MVar)</b>	<b>200</b>	<b>1.100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.300</b>	
Número de unidades	2	11	0	0	13	

Datos provisionales pendientes de auditoría en curso.



Aspectos destacados



Demanda



Producción



Sistemas no peninsulares



Intercambios internacionales



Transporte



Mercados



# MERCADOS DE ELECTRICIDAD

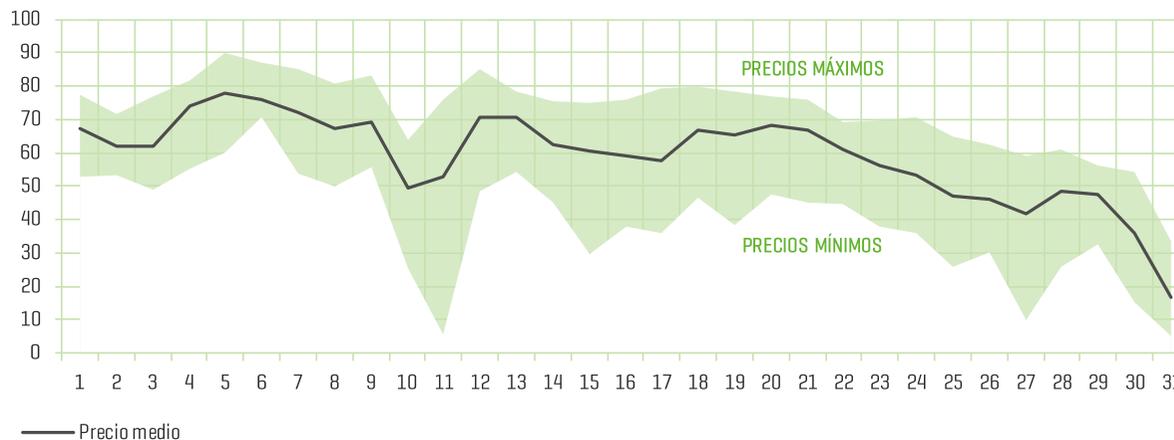
## MERCADO DIARIO PRECIO MEDIO MENSUAL



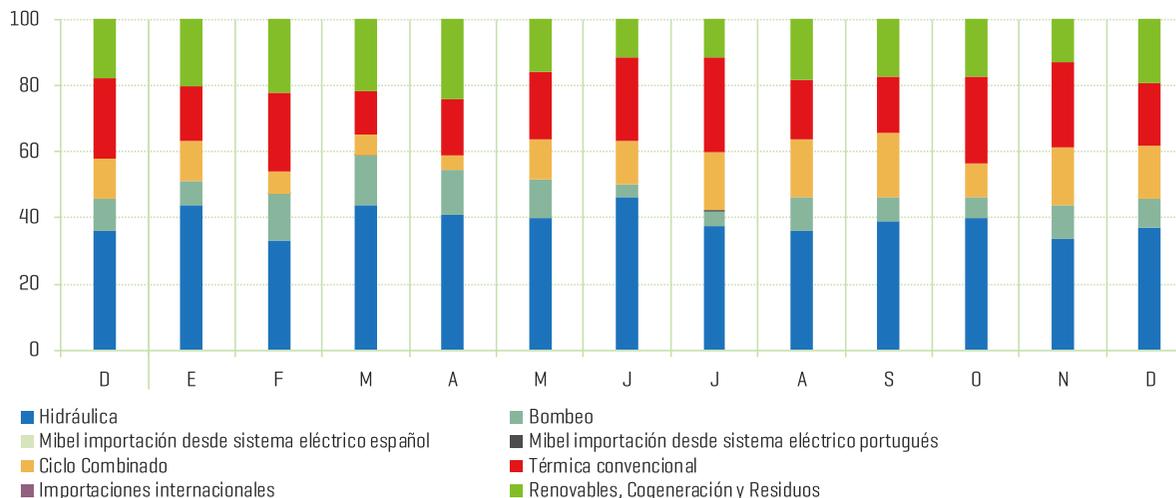
# 57,94 Euros/MWh

-4,2 % inferior respecto al año anterior

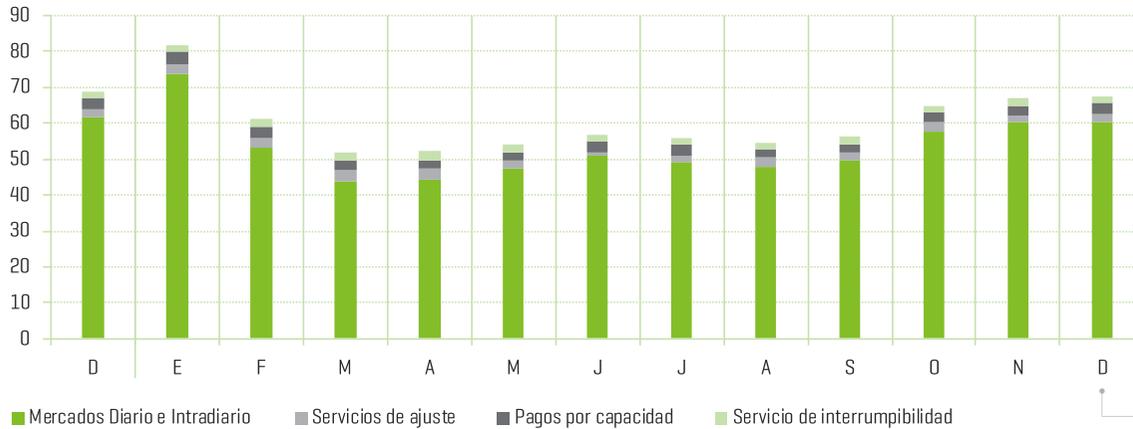
## Evolución del precio del mercado diario | €/MWh



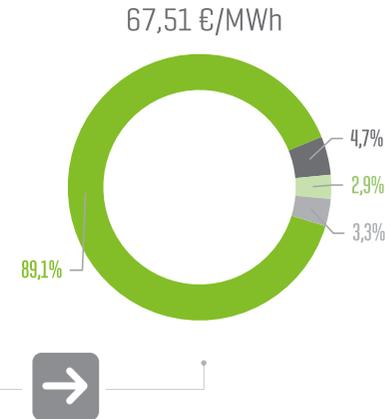
## Mercado diario: participación de cada tecnología en el precio marginal | %



## Evolución de los componentes del precio final medio | €/MWh



## Componentes del precio final medio de la energía | %

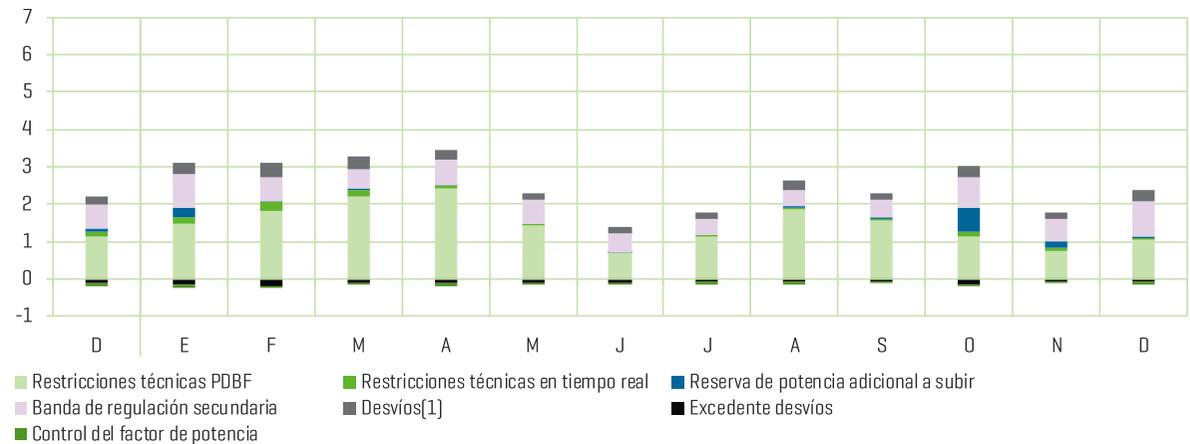


## SERVICIOS DE AJUSTE REPERCUSIÓN EN EL PRECIO FINAL MEDIO

9,8% ↑

Respecto al año anterior

## Evolución de la repercusión de los servicios de ajuste del sistema en el precio final medio | €/MWh



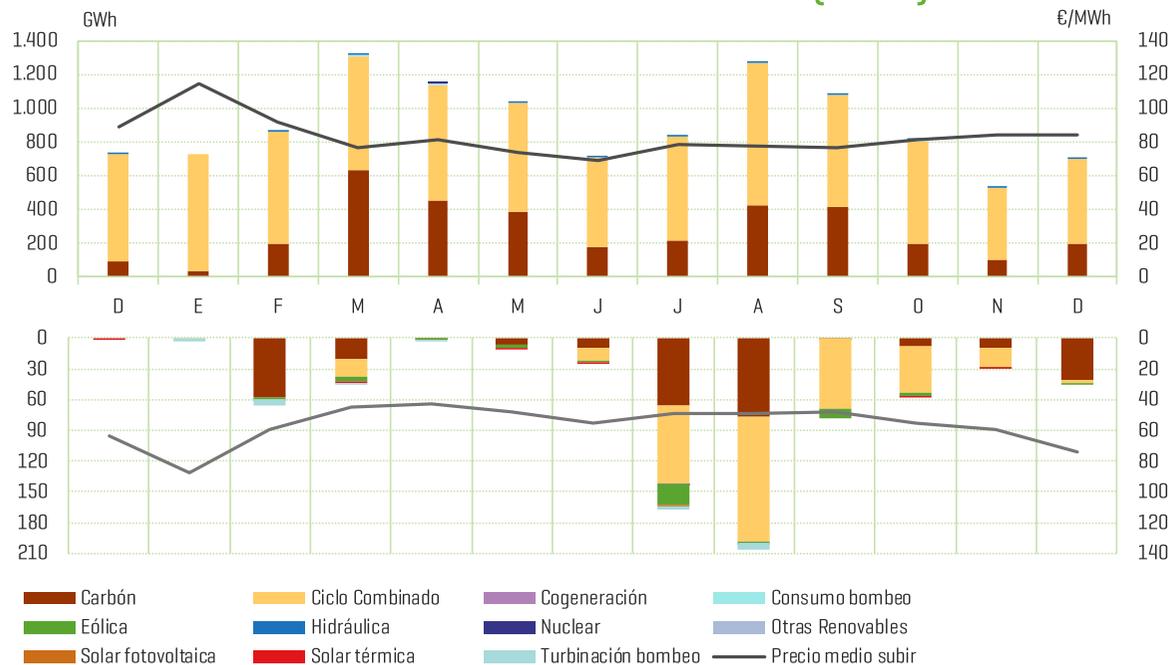
1/ Incluye liquidación servicios transfronterizos de balance.

# COSTE SERVICIOS AJUSTE

# 18,2%

Respecto al año anterior

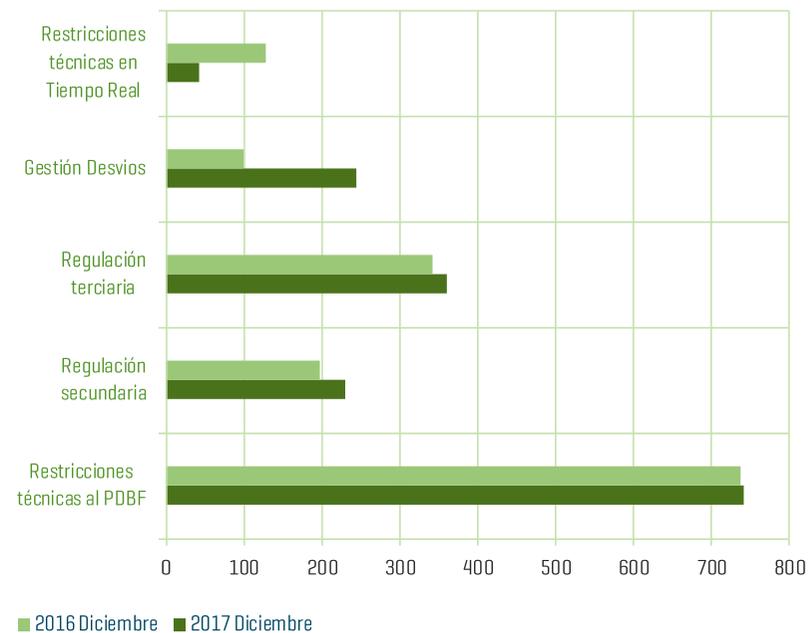
## Solución de restricciones técnicas (Fase I)



## Coste de los servicios de ajuste | M€

	Diciembre 2016	Diciembre 2017
Restricciones técnicas al PDBF	24	23
Restricciones técnicas en tiempo real	3	1
Restricciones técnicas	27	25
Banda	13	21
Reserva de potencia adicional a subir	2	1
Desvíos	-2	-1
Excedentes desvíos	-2	-0,4
Control de factor de potencia	0	0
<b>Total Servicios ajustes</b>	<b>38</b>	<b>45</b>
<b>Δ2017/2016</b>		<b>18,2%</b>

## Energía gestionada en los servicios de ajuste | GWh





Aspectos destacados



Demanda



Producción



Sistemas no peninsulares



Intercambios internacionales



Transporte



Mercados



# PRECIO MEDIO DE REGULACIÓN SECUNDARIA

A SUBIR



# -1,5%

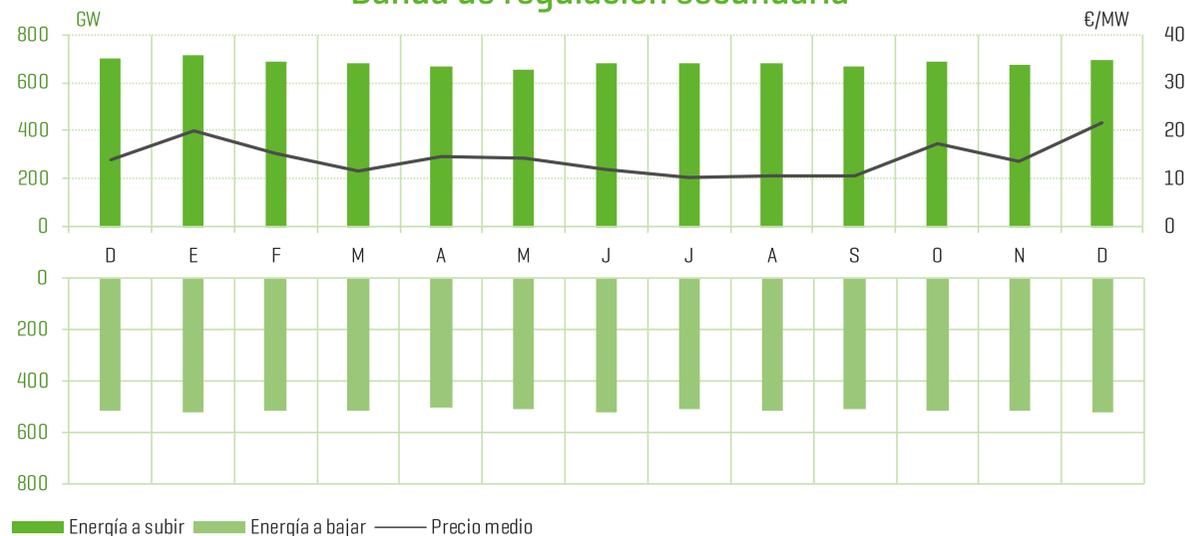
Respecto al año anterior

A BAJAR

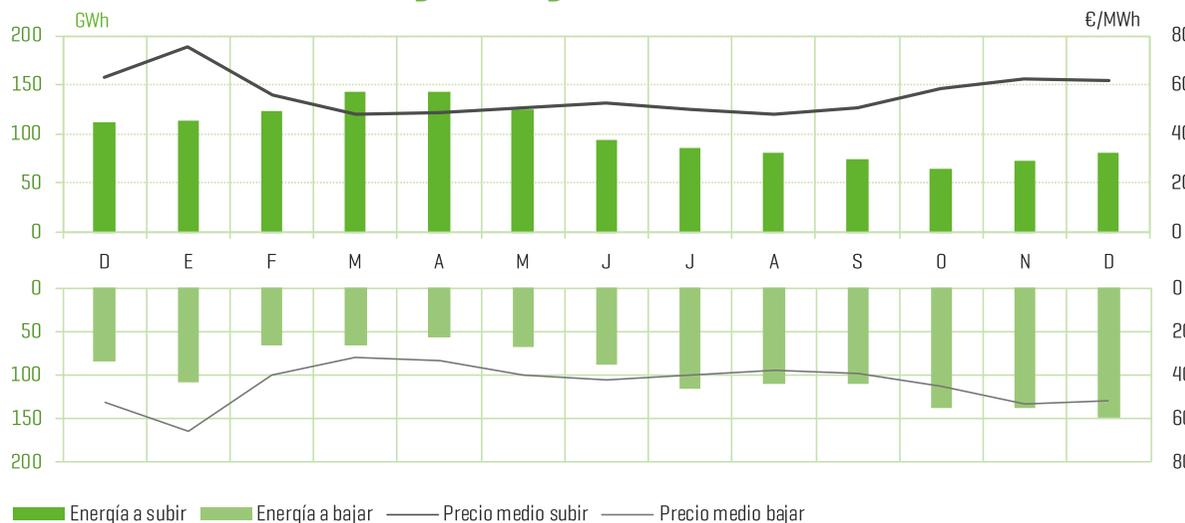


# -1,6%

## Banda de regulación secundaria



## Energía de regulación secundaria





Aspectos destacados



Demanda



Producción



Sistemas no peninsulares



Intercambios internacionales



Transporte



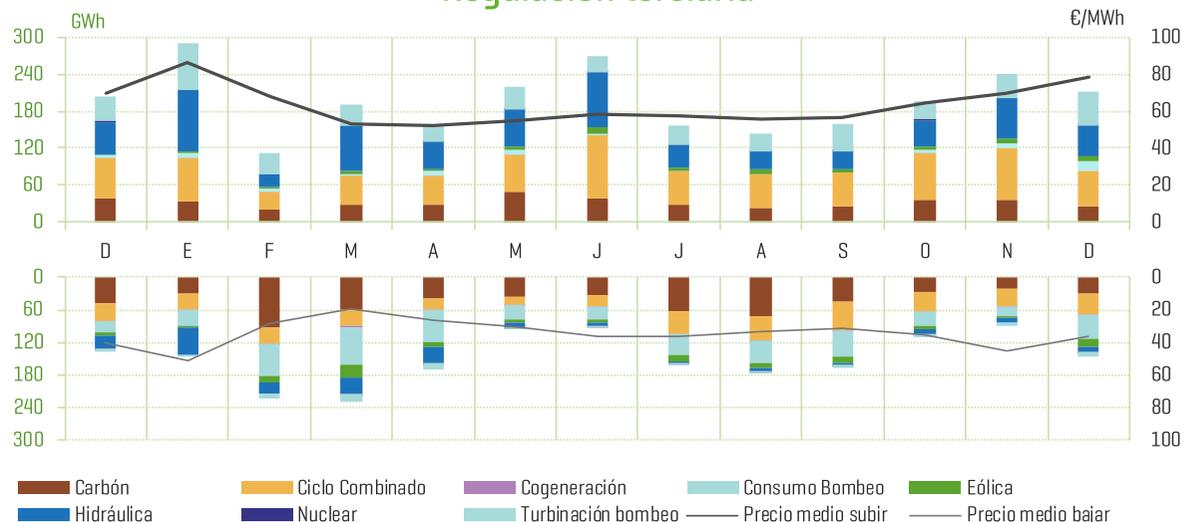
Mercados



# PRECIO MEDIO DE REGULACIÓN TERCIARIA

A SUBIR **13,6%** ↑  
A BAJAR **-9,9%** ↓  
*Respecto al año anterior*

## Regulación terciaria



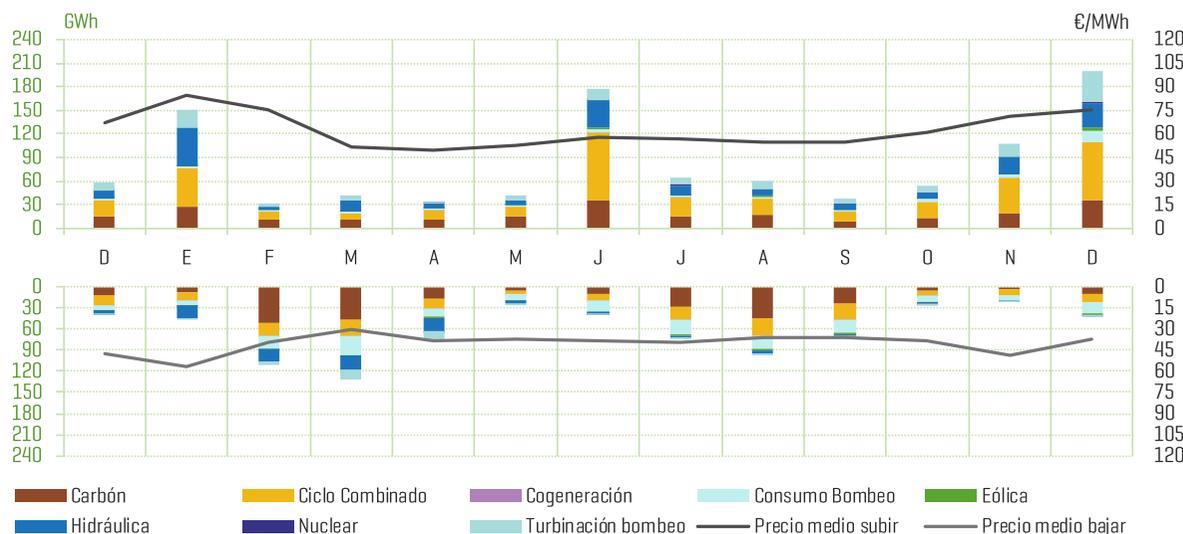
# VOLUMEN DE ENERGÍA DE GESTIÓN DE DESVIOS

**147,2%** ↑  
*Respecto al año anterior*

# PRECIO MEDIO DE GESTIÓN DE DESVIOS

A SUBIR **11,3%** ↑  
*Respecto al año anterior*

## Gestión de desvíos



VOLUMEN DE ENERGÍA DE RESTRICCIONES TIEMPO REAL

**-66,7%** 

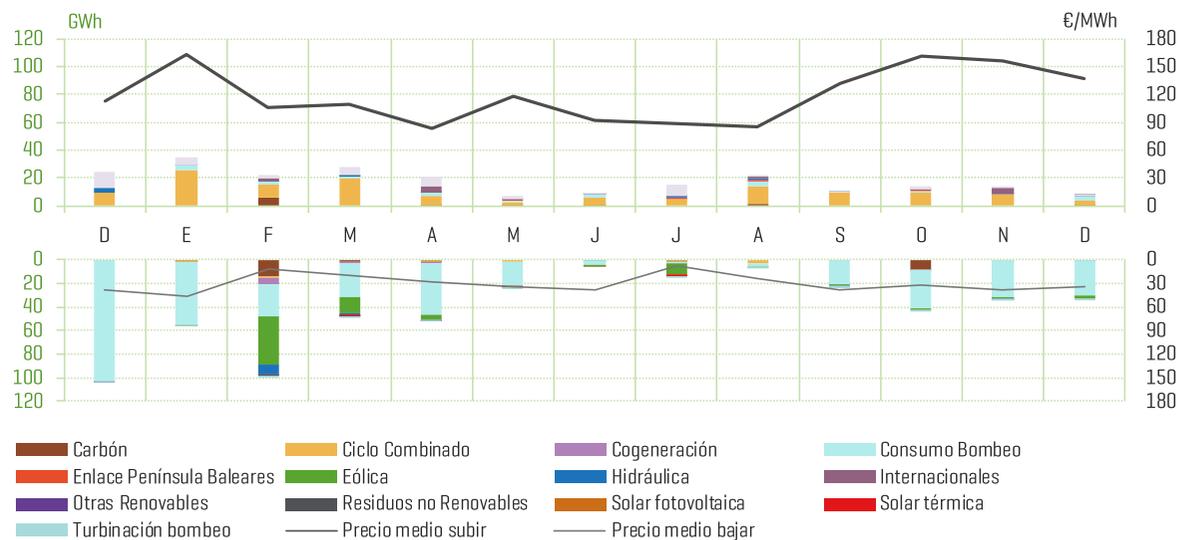
Respecto al año anterior

PRECIO MEDIO DE RESTRICCIONES TIEMPO REAL A SUBIR

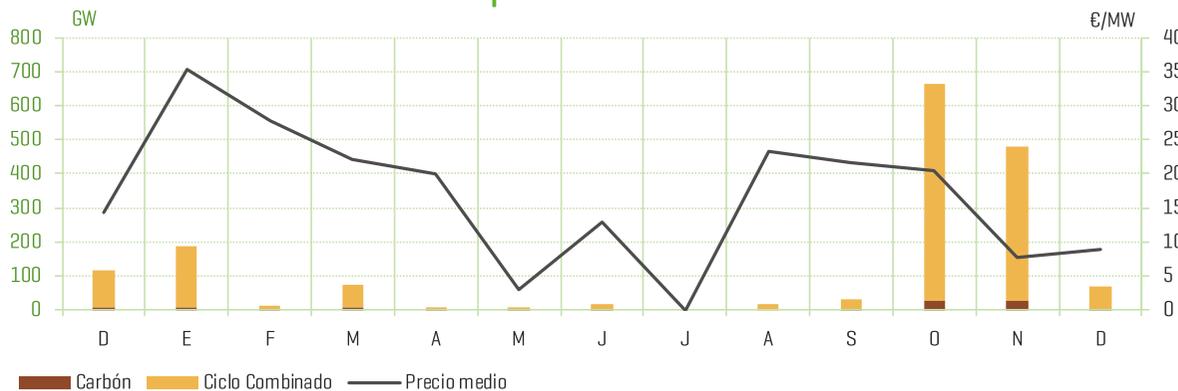
**21,2%** 

Respecto al año anterior

### Restricciones técnicas en tiempo real



### Reserva de potencia adicional a subir



Información elaborada con  
datos disponibles a 12 de enero  
de 2018

#### **Edita**

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA  
P.º del Conde de los  
Gaitanes, 177  
28109 Alcobendas (Madrid)  
Tel. 91 650 85 00  
Fax. 91 640 45 42

**[www.ree.es](http://www.ree.es)**

#### **Coordinación de la edición**

Departamento de  
Comunicación e Imagen  
Corporativa de RED ELÉCTRICA

#### **Coordinación técnica**

Departamento de Acceso  
a la información del Sistema Eléctrico  
de RED ELÉCTRICA

#### **Fecha de edición**

Enero de 2018