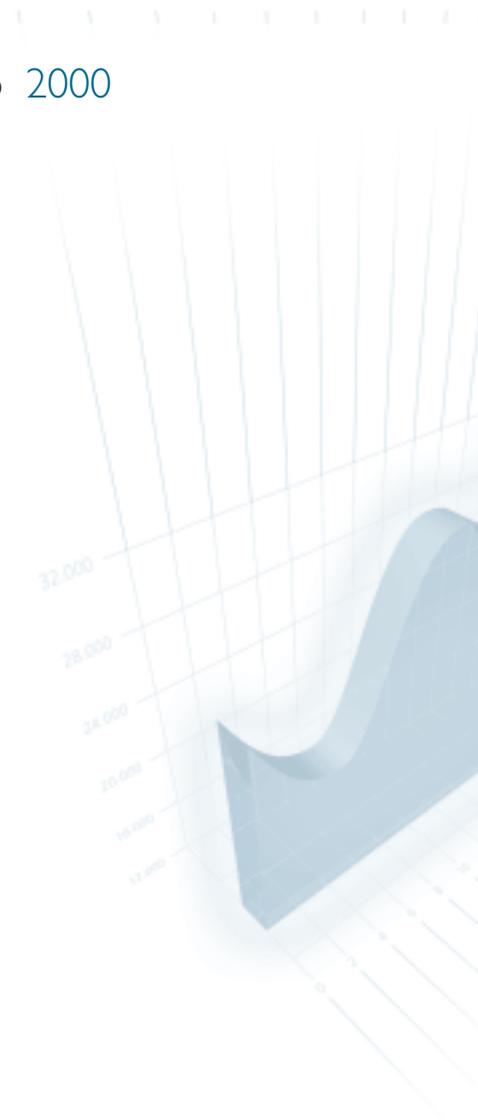




# Operación del Sistema Eléctrico 2000



**RED ELÉCTRICA**  
DE ESPAÑA

|   |            |
|---|------------|
| <b>1. El Sector Eléctrico Español en 2000</b>   | <b>3</b>   |
| <b>2. Demanda de energía eléctrica</b>  | <b>11</b>  |
| 2.1 Comportamiento de la demanda de energía eléctrica   | 11         |
| 2.2 Factores explicativos del crecimiento de la demanda de energía eléctrica                              | 12         |
| Gráficos y cuadros  | 15         |
| <b>3. Cobertura de la demanda</b>   | <b>19</b>  |
| 3.1 Balance de potencia   | 19         |
| 3.2 Balance de energía  | 20         |
| Gráficos y cuadros  | 23         |
| <b>4. Régimen ordinario</b>   | <b>27</b>  |
| 4.1 Equipo generador, altas y bajas   | 27         |
| 4.2 Utilización y disponibilidad de los grupos térmicos   | 28         |
| 4.3 Producción hidráulica   | 29         |
| 4.4 Producción de las centrales térmicas  | 31         |
| Gráficos y cuadros  | 35         |
| <b>5. Régimen especial</b>  | <b>47</b>  |
| 5.1 Potencia instalada y energía adquirida al régimen especial  | 47         |
| 5.2 Coste de la energía adquirida al régimen especial   | 48         |
| Gráficos y cuadros  | 51         |
| <b>6. Operación del sistema</b>   | <b>55</b>  |
| 6.1 La operación del sistema y el mercado eléctrico   | 56         |
| 6.1.1 Actuaciones a corto y medio plazo   | 57         |
| 6.1.2 Gestión de los mercados de operación  | 58         |
| 6.1.3 Operación en tiempo real  | 62         |
| 6.1.4 Actuaciones posteriores al tiempo real  | 63         |
| 6.2 El mercado de producción en 2000  | 64         |
| 6.3 Los mercados de operación en 2000   | 66         |
| 6.3.1 Solución de restricciones técnicas  | 67         |
| 6.3.2 Servicios complementarios   | 68         |
| 6.3.3 Gestión de desvíos  | 72         |
| 6.3.4 Solución de emergencias en tiempo real  | 73         |
| Gráficos y cuadros  | 75         |
| <b>7. Red de transporte</b>   | <b>85</b>  |
| 7.1 Red de transporte de energía eléctrica  | 85         |
| 7.2 Calidad de servicio de la red de transporte   | 86         |
| 7.3 Nivel de carga de la red de transporte  | 88         |
| 7.4 Pérdidas en la red de transporte  | 88         |
| Gráficos y cuadros  | 91         |
| <b>8. Intercambios internacionales</b>  | <b>99</b>  |
| 8.1 Saldo de los intercambios internacionales   | 99         |
| 8.2 Contratos suscritos por RED ELÉCTRICA   | 100        |
| 8.3 Transacciones internacionales de los agentes del mercado y ejecución de contratos bilaterales físicos | 101        |
| 8.4 Capacidad comercial disponible de las interconexiones y grado de utilización                          | 102        |
| Gráficos y cuadros  | 107        |
| <b>Anexo</b>  | <b>111</b> |
| Comparación internacional   | 111        |

## I El Sector Eléctrico Español en 2000



Lo más destacado del comportamiento del Sector Eléctrico Español durante el año 2000 ha sido el fuerte incremento de la demanda de energía eléctrica y las nuevas medidas para impulsar la liberalización de los mercados energéticos.

En el marco de las actuaciones del Gobierno en favor de la liberalización de los mercados y la introducción de competencia habría que destacar, por su efecto sobre el sector eléctrico, la aprobación el 23 de junio del Real Decreto-Ley 6/2000 de medidas urgentes de intensificación de la competencia en mercados de bienes y servicios.

En lo referente a los mercados energéticos, y en concreto al sector eléctrico, introduce limitaciones al incremento de nueva potencia instalada por parte de aquellos grupos eléctricos que ostentan una cuota significativa y establece la obligación de que determinadas instalaciones de producción en régimen especial con derecho a incentivo acudan al mercado mayorista para verter sus excedentes. Además, se facilita la intervención de nuevos operadores en el sistema eléctrico mediante la instrumentación de nuevas formas de contratación de los comercializadores y se sientan las bases para la adquisición de energía a plazo.

Por otra parte, en este Real Decreto-Ley se avanza en la liberalización del suministro eléctrico,

reduciendo los requisitos para acceder a la condición de consumidor cualificado y desarrollando una estructura de tarifas de acceso a las redes. También se contempla la total liberalización del suministro eléctrico a partir del 1 de enero de 2003 y la supresión de las tarifas de suministro de energía eléctrica en alta tensión a partir del 1 de enero de 2007.

### Calendario de acceso a la condición de cliente cualificado

| Fecha                | Requisito                    |
|----------------------|------------------------------|
| 1 de enero de 1998   | Consumo anual >15 GWh        |
| 1 de enero de 1999   | Consumo anual $\geq$ 5 GWh   |
| 1 de abril de 1999   | Consumo anual $\geq$ 3 GWh   |
| 1 de julio de 1999   | Consumo anual $\geq$ 2 GWh   |
| 1 de octubre de 1999 | Consumo anual $\geq$ 1 GWh   |
| 1 de julio de 2000   | Suministro a tensión > 1000V |
| 1 de enero de 2003   | Todos los consumidores       |

En relación con el marco regulatorio específico del sector eléctrico, durante 2000 se han publicado otras disposiciones que desarrollan la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico, entre las que cabe destacar por su importancia las siguientes:

- Real Decreto 277/2000, de 25 de febrero, por el que se establece el procedimiento de separación jurídica de las actividades destinadas al suministro de energía eléctrica. En esta disposición se fija el 31 de diciembre de 2000, como fecha límite para que las entidades, que a la entrada en vigor de la



Ley del Sector Eléctrico realizasen actividades de generación y distribución conjuntamente, procedan a la separación jurídica de estos negocios, estableciéndose las formas y criterios para su realización.

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Entre los diversos aspectos regulados en este Real Decreto, debe señalarse el procedimiento de autorización de nuevas instalaciones de transporte, así como la asignación a RED ELÉCTRICA de funciones relativas a la planificación, la calidad de servicio, las pérdidas y al acceso y conexión a la red de transporte.

Cabe destacar desde el punto de vista empresarial, los dos proyectos de concentración anuncia-

dos durante 2000, por un lado la toma de control de Hidroeléctrica del Cantábrico, S.A. por parte de Unión Eléctrica Fenosa, S.A., y por otro lado el proyecto de fusión entre Endesa, S.A. e Iberdrola S.A., ambos finalmente no materializados.

Desde el punto de vista del consumo hay que destacar la fortaleza de la demanda de energía eléctrica en España durante 2000, la cual no ha sido ajena al excelente comportamiento de la economía española de los últimos años.

### Evolución anual del PIB y la demanda de energía eléctrica peninsular (%)

|           | PIB  | Δ Demanda<br>(Act. económica) | Δ Demanda |
|-----------|------|-------------------------------|-----------|
| 1996      | 2,4  | 2,3                           | 3,0       |
| 1997      | 3,9  | 5,5                           | 3,9       |
| 1998      | 4,3  | 6,1                           | 6,6       |
| 1999      | 4,0  | 6,2                           | 6,5       |
| 2000      | 4,1  | 6,4                           | 5,7       |
| 1996-2000 | 17,4 | 26,5                          | 24,7      |

### Nuevas disposiciones regulatorias aprobadas en 2000

#### Norma

Real Decreto 277/2000, de 25 de febrero, por el que se establece el procedimiento de separación jurídica de las actividades destinadas al suministro de energía eléctrica.

Resolución de 10 de marzo de 2000, de la Secretaría de Estado de Industria y Energía, por la que se aprueba el procedimiento de operación del sistema (P.O.-7.4) "Servicio complementario de control de tensión de la red de transporte".

Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio, de medidas urgentes de intensificación de la competencia en mercados de bienes y servicios.

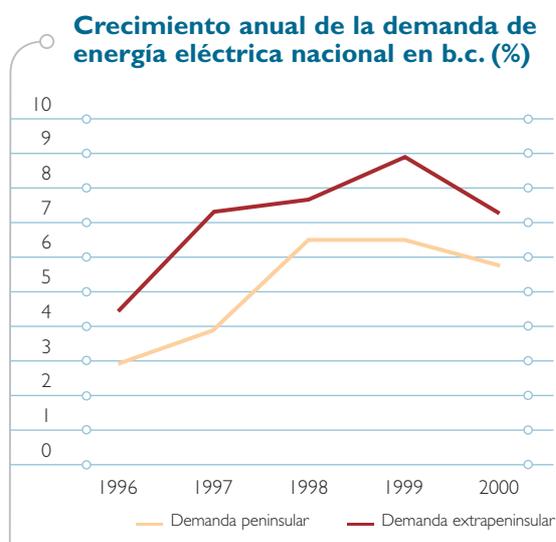
Orden de 21 de noviembre de 2000 por la que se establece, para el año 2000 y siguientes, la precedencia en la repercusión del déficit de ingresos en las liquidaciones de las actividades reguladas.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

La buena marcha de la economía ha quedado reflejada en el crecimiento del Producto Interior Bruto, que durante 2000 tuvo un incremento del 4,1%, una décima superior al del año anterior. Este crecimiento puede considerarse muy positivo si se compara con el 3,4% registrado en la zona euro.

La buena situación económica ha influido muy positivamente en el fuerte crecimiento de la demanda eléctrica a nivel nacional, que fue del 5,8% y que supone un crecimiento acumulado durante los tres últimos años del 20%.

La demanda en barras de central (b.c.) peninsular fue de 194.904 GWh, lo que supone un incremento del 5,7% respecto a 1999 (ligeramente



inferior al nacional). Esta tasa se reduce al 5,4% si se descuenta el día adicional que tuvo 2000 por ser bisiesto, por lo que el crecimiento de la demanda considerando este factor es 1,1 puntos inferior al registrado el año anterior:

La laboralidad y las temperaturas registradas en el año 2000 han tenido una influencia negativa conjunta sobre la demanda del 0,7%, con lo que, una vez descontados estos efectos, el crecimiento de la demanda atribuible a la actividad económica ha sido del 6,4%, el más alto de los últimos años y 0,6 puntos por encima del registrado en 1999, datos que están en consonancia con el buen contexto económico anteriormente señalado.

Como viene siendo habitual en los últimos años, el crecimiento de la demanda de energía eléctrica en el conjunto de los sistemas extrapeninsulares –Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla– ha superado ampliamente al del sistema peninsular, favorecido por el buen comportamiento económico en general, y en particular del sector turístico, alcanzando en el año 2000 el 7,1%.

En cuanto a las demandas mensual, diaria y horaria del sistema peninsular, durante el año 2000 se han establecido nuevos máximos, todos ellos en el mes de enero. Así, el nuevo máximo histórico de demanda mensual quedó fijado en 17.847 GWh registrados en enero, mientras que el máximo valor de energía diaria se produjo el día 25 de enero con 663 GWh y el récord histórico de demanda de energía horaria se alcanzó ese mismo día entre las 19 y las 20 horas con 33.236 MW.

La potencia instalada total de las centrales del sistema peninsular pertenecientes al régimen ordinario de generación de electricidad ascendía al finalizar el año 2000 a 44.079 MW, valor que incrementa en 417 MW la potencia del año anterior. Esta variación de la capacidad instalada es consecuencia de las ampliaciones de potencia realizadas durante el año, que han afectado a 24 grupos térmicos, 3 de ellos nucleares, así como de la ausencia de bajas en el equipo generador.

Respecto a la cobertura de la demanda peninsular, en el año 2000 las centrales pertenecientes al régimen ordinario de generación han incrementado su producción neta en un 6,2% y han aportado la mayor parte de la energía adicional necesaria para cubrir el crecimiento de la demanda. Por su parte, las adquisiciones procedentes del régimen especial, rompiendo la tendencia de los últimos años, han moderado notablemente su tasa de crecimiento, que se ha situado en 2000 en el 9,3%, con lo que su aportación a la cobertura de la demanda se ha estabilizado respecto al año anterior.

En cuanto a los intercambios internacionales el saldo importador se ha reducido en un 22,4% res-



### Balance de potencia a 31-12-2000. Sistema eléctrico nacional (MW)

|                                | Sistema peninsular | Sistema extrapeninsular | Total nacional |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------|----------------|
| Hidráulica                     | 16.524             | 1                       | 16.525         |
| Nuclear                        | 7.799              | -                       | 7.799          |
| Carbón                         | 11.542             | 510                     | 12.052         |
| Fuel/gas (*)                   | 8.214              | 2.460                   | 10.674         |
| <b>Total régimen ordinario</b> | <b>44.079</b>      | <b>2.971</b>            | <b>47.050</b>  |
| <b>Total régimen especial</b>  | <b>8.318</b>       | <b>195</b>              | <b>8.513</b>   |
| <b>Total</b>                   | <b>52.397</b>      | <b>3.166</b>            | <b>55.563</b>  |

(\*) Incluye GICC (Elcogás)

pecto al año anterior y ha cubierto el 2,3% de la demanda, casi un punto menos que en 1999.

Desde el punto de vista hidrológico, el año 2000 se puede calificar como ligeramente seco, alcanzándose un producible hidroeléctrico peninsular de 26.238 GWh, un 90% del valor histórico medio. El 40% de estas aportaciones se ha concentrado en los dos últimos meses del año, por lo que el mayor producible recogido en el conjunto del año respecto a 1999 no se ha traducido en un incremento paralelo de la producción hidráulica, que ha crecido en menor proporción. Los elevados producibles registrados en noviembre y diciembre han llenado los embalses peninsulares, que han acabado el año con un nivel de reservas equivalente al 59% de su capacidad máxima, 15 puntos más que al finalizar 1999.

La estructura de producción de las centrales del sistema peninsular pertenecientes al régimen ordinario ha sido en el año 2000 muy similar a la del año anterior, siendo los aspectos más destacables los siguientes:

- La producción hidroeléctrica total ascendió a 27.842 GWh, un 15,2 % más que en 1999, cifra

que representa el 15,8 % de la generación total del régimen ordinario, 1,1 punto más que el año anterior.

- La producción nuclear fue de 62.206 GWh, un 5,7 % más que el año anterior, y ha aportado el 35,2 % de la producción del régimen ordinario, 0,4 puntos menos que en 1999.
- Los grupos de carbón generaron 76.374 GWh, un 5,6 % más que en 1999, lo que representa una participación en la estructura de producción del régimen ordinario del 43,2 %, 0,5 puntos menos que el año anterior.
- La generación de los grupos de fuel/gas ha ascendido a 10.249 GWh, un 3,3 % más que el año anterior, cifra que supone el 5,8 % de la producción del régimen ordinario, 0,2 puntos menos que en 1999.

Durante el año 2000 ha continuado la progresiva salida de la tarifa regulada de consumidores con derecho a elegir suministrador. Este proceso se ha visto impulsado con la entrada en vigor, en julio de 2000, del nuevo umbral de acceso a la condición de cliente cualificado que permite la posibilidad de



### Balance de energía eléctrica nacional

|                                | Peninsular     |            | Extrapeninsular |            | Total nacional |            |
|--------------------------------|----------------|------------|-----------------|------------|----------------|------------|
|                                | GWh            | %2000/1999 | GWh             | %2000/1999 | GWh            | %2000/1999 |
| Hidráulica                     | 27.842         | 15,2       | 2               | -8,5       | 27.844         | 15,2       |
| Nuclear                        | 62.206         | 5,7        | -               | -          | 62.206         | 5,7        |
| Carbón                         | 76.374         | 5,6        | 3.472           | -0,1       | 79.846         | 5,3        |
| Fuel/gas                       | 10.249         | 3,3        | 7.378           | 12,1       | 17.627         | 6,8        |
| <b>Producción (b.a.)</b>       | <b>176.671</b> | <b>6,9</b> | <b>10.851</b>   | <b>7,9</b> | <b>187.522</b> | <b>7,0</b> |
| - Consumos en generación       | 7.827          | 8,3        | 742             | 3,3        | 8.569          | 7,9        |
| - Consumos bombeo              | 4.907          | 33,9       | -               | -          | 4.907          | 33,9       |
| <b>Producción (b.c.)</b>       | <b>163.937</b> | <b>6,2</b> | <b>10.109</b>   | <b>8,2</b> | <b>174.046</b> | <b>6,3</b> |
| + Intercambios internacionales | 4.440          | -22,4      | -               | -          | 4.440          | -22,4      |
| + Régimen especial             | 26.526         | 9,3        | 684             | -7,3       | 27.210         | 8,8        |
| <b>Demanda (b.c.)</b>          | <b>194.904</b> | <b>5,7</b> | <b>10.794</b>   | <b>7,1</b> | <b>205.698</b> | <b>5,8</b> |

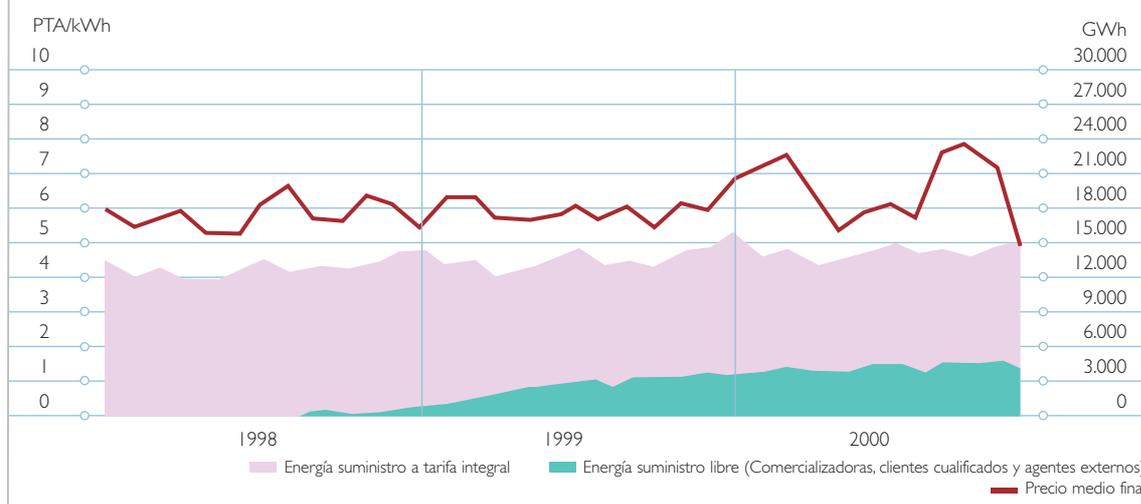
elección a todos los suministros en tensiones superiores a 1 kV. De esta forma, el mercado queda abierto a más de 60.000 consumidores, cuyo consumo anual representa aproximadamente un 53 % de la demanda de energía eléctrica.

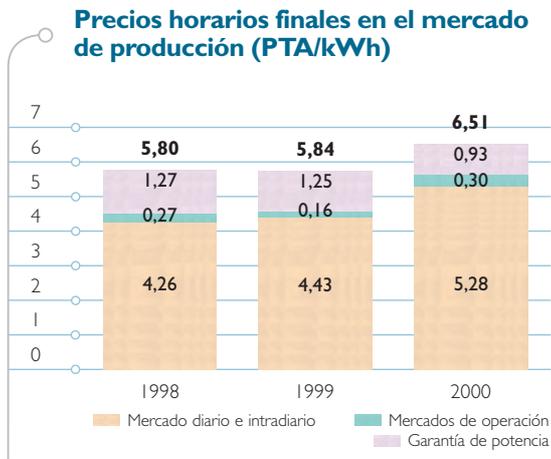
Lo anterior ha dado lugar a un notable incremento del volumen de las adquisiciones de energía en el mercado de producción destinada al suministro libre, que ha ascendido a 50.767 GWh, sin consi-

derar contratos bilaterales, un 71 % más que en 1999. A pesar de este fuerte crecimiento, esta energía representa el 29 % del total de energía contratada en el mercado de producción durante el año 2000, dato que refleja que casi la mitad de la demanda liberalizada no ha ejercido su posibilidad de elección.

El precio de la energía en el mercado eléctrico ha experimentado un fuerte incremento durante

### Evolución de la energía mensual y precios del mercado de producción. 1998-2000





2000, alcanzando un precio medio final de 6,51 PTA/kWh, un 11,4 % mayor que en 1999. El precio del mercado diario, principal componente del precio del mercado de producción, ha representado el 81 % del precio total, mientras que el coste de la garantía de potencia ha aportado el 14 % y el coste resultante de los mercados de operación ha supuesto el 5 %.

En relación con la operación del sistema, hay que destacar la ausencia de incidentes dignos de mención y la total normalidad con que el sector eléctrico español superó el "Efecto 2000", debido a los programas destinados a evitar o minimizar los efectos negativos del tránsito al año 2000, que fueron desarrollados por la Administración, las empresas eléctricas y en especial por RED ELÉCTRICA como responsable de la operación técnica del sistema.

La energía gestionada por RED ELÉCTRICA en el conjunto de mercados de operación ha ascendido en el año 2000 a 9.884 GWh, volumen que representa un 5,6 % de la demanda total del mercado de producción y que supera en un 23,1 % al de 1999. El coste de estos mercados ha supuesto

unos 53.600 MPTA, cifra que representa una incidencia unitaria sobre el precio total del mercado de producción de 0,30 PTA/kWh.

Este incremento de la incidencia unitaria de los mercados de operación es consecuencia, principalmente, del aumento del coste del proceso de solución de restricciones técnicas, cuya repercusión sobre el precio final del mercado ha pasado de 0,08 PTA/kWh en 1999 a 0,20 PTA/kWh en 2000, debido al incremento de la energía programada por el mayor consumo de potencia reactiva en verano en las zonas andaluza, levante, catalana y centro, y al mayor volumen de energía programado en los meses de invierno, los de mayor demanda.

La energía procedente del régimen especial en 2000 ha cubierto el 13,6 % de la demanda, 0,4 puntos más que en 1999. Las adquisiciones totales han ascendido a 26.526 GWh, un 9,3% más que el año anterior; cifra que, aun siendo elevada, supone una inflexión respecto a años anteriores.

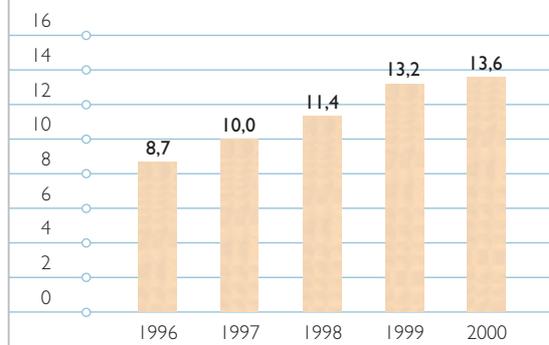
Respecto al origen de estas adquisiciones, las energías no renovables, pese a que no han crecido este año, mantienen el papel predominante de años anteriores y han aportado el 63 % del total de energía del régimen especial.

Por su parte, la energía adquirida procedente de centrales que utilizan fuentes de energía renovables se ha incrementado en un 30 % y ha aportado el 37 % de la energía del régimen especial, seis puntos más que en 1999.

El precio medio de la energía adquirida al régimen especial en el año 2000 ha sido 10,0 PTA/kWh.



### Aportación del régimen especial a la demanda peninsular en b.c. (%)



Este precio, un 2% superior al del año anterior, es consecuencia fundamentalmente del incremento del precio medio del mercado de producción, al que está directamente vinculado el cálculo del precio de compra de parte de la energía del régimen especial, y al aumento del peso de las energías procedentes de centrales que utilizan fuentes renovables, cuyo precio unitario es mayor.

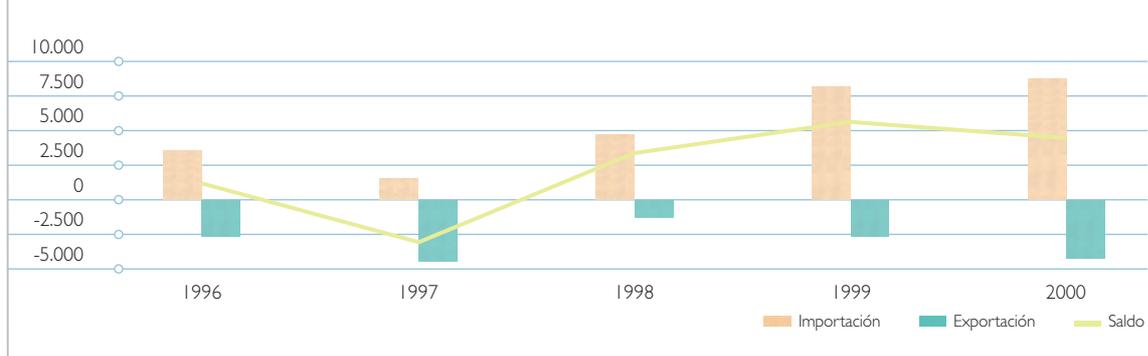
El volumen total de intercambios internacionales ha ascendido en 2000 a 12.911 GWh, un 20,0% más que el año anterior, consecuencia fundamentalmente de los nuevos agentes externos autorizados, la mayor participación de los agentes ya autorizados, y del elevado volumen de contratos

bilaterales físicos ejecutados. El 67% del volumen total de intercambios ha correspondido a operaciones de importación, lo que ha conducido a un saldo neto importador de los intercambios internacionales de 4.440 GWh. Este saldo es inferior en un 22,4% al registrado en 1999 debido, por una parte, al incremento del volumen de exportaciones realizadas a través de la participación de los agentes externos en el mercado de producción español y a través de la ejecución de contratos bilaterales físicos y, por otro lado, a la reducción de las importaciones de energía por parte de los agentes externos.

Los contratos a largo plazo suscritos por RED ELÉCTRICA con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley 54/1997 han mantenido su vigencia durante el año 2000. En este sentido, hay que señalar el acuerdo alcanzado por RED ELÉCTRICA y EDF para modificar los contratos de suministro y apoyo y adaptarlos a la desaparición de los índices PIBOR y PIB del mercado francés.

La capacidad de intercambio comercial en la interconexión con Francia, en sentido importador, y con Marruecos, en sentido exportador, ha

### Evolución del saldo neto de los intercambios internacionales programados (GWh)





tenido niveles de utilización muy elevados, con unos valores promedio del 93,8% y del 75,1%, respectivamente.

En relación a la red de transporte, es importante destacar la alta calidad de servicio ofrecida por la misma, evaluada en base a la disponibilidad de las instalaciones que la componen y a las interrupciones del suministro debidas a incidencias en dicha red.

La tasa de disponibilidad de las líneas de RED ELÉCTRICA ha sido del 98,3 %, medio punto mejor que la de 1999, mientras que los descargos en los elementos de la red de transporte han disminuido en un 3,4 %.

Durante el año 2000 se han registrado 16 cortes de mercado en la red de transporte peninsular, dos más que en el año anterior, que han supuesto un valor de energía no suministrada de 779,3 MWh.

