

# Las aplicaciones fotovoltaicas conectadas a la red en España



**POLITÉCNICA**

Estefanía Caamaño Martín

Instituto de Energía Solar

Universidad Politécnica de Madrid

# ÍNDICE

**MECANISMOS REGULATORIOS DE INCENTIVO**

**MERCADO FV CONECTADO A RED**

**BARRERAS EXISTENTES**

**CAMBIOS LEGISLATIVOS ESPERADOS**

# 1. Mecanismos regulatorios de incentivo

---

- Evolución de los mecanismos de incentivo:
  - Ley 80/1980 de Conservación de la Energía
    - Crea el “Régimen Especial” (producción eléctrica a partir de fuentes energéticas renovables)
  - Real Decreto 2336/1994: Generación eléctrica de fuentes de EERR:
    - Tarifa fv:  $0,9 \times$  Tarifa eléctrica media  $\sim 3$  c€/kWh
  - Ley 54/1997: liberalización del sector eléctrico
    - Define el “Régimen Especial”: centrales hasta 50 MW. Incluye cogeneración.

➤ Real Decreto 2818/1998: Procedimientos administrativos y retribución económica del Régimen Especial

ESF, 2 opciones:

a) Venta a tarifa fija:

22 c€/kWh (Potencia  $\leq$  5 kW) o 40 c€/kWh ( $>$  5 kW)

b) Participación en el mercado eléctrico:

Tarifa FV = Coste Esperado Generación + Bonus + Comp. Reactiva

[ Bonus: 18 c€/kWh ( $\leq$ 5 kW) o 36 c€/kWh ( $>$ 5 kW)]

➤ Real Decreto 1663/2000: Requisitos técnicos y administrativos y para instalaciones fv conectadas a redes de Baja Tensión ( $P \leq 100$  kW)

[ $P > 100$  kW: Orden Ministerial de 1985 (!)]

➤ Real Decreto 436/2004: Actualización del régimen Especial

ESF: Retribución garantizada por el tiempo de vida de la instalación

–  $P \leq 100$  kW, tarifa vinculada al Coste Esperado de Generación anual (CEG):

Año 1-25: Tarifa fv =  $5,75 \times \text{CEG}$

(42 c€/kWh en 2005; +4,5% en 2006)

Año 26-...: Tarifa fv =  $4,6 \times \text{CEG}$

–  $P > 100$  kW, 2 opciones:

a) Tarifa vinculada al Coste Esperado de Generación anual:

Año 1-25: Tarifa fv =  $3 \times \text{CEG}$

(22 c€/kWh en 2005)

Año 26-...: Tarifa fv =  $2,4 \times \text{CEG}$

b) Participación en el mercado

Revisión de tarifas e incentivos en 2006 o cuando se alcancen los 150 MW

- Real Decreto 661/2007: Reforma del régimen Especial ESF, Tecnología “no gestionable”: Prioridad de acceso a las redes
  - $P \leq 100$  kW, tarifa vinculada al CEG anual:
    - Año 1-25: Tarifa fv (2007) = 44 c€/kWh
    - Año 26-...: Tarifa fv = 35 c€/kWh
  - $100 \text{ kW} < P \leq 10 \text{ MW}$ :
    - Año 1-25: Tarifa fv (2007) = 42 c€/kWh
    - Año 26-...: Tarifa fv = 32 c€/kWh
  - $10 \text{ MW} < P \leq 50 \text{ MW}$ :
    - Año 1-25: Tarifa fv (2007) = 23 c€/kWh
    - Año 26-...: Tarifa fv = 18 c€/kWh

Actualización de tarifas (IPC)

Necesidad de aval de 500 €/kW ( $P > 100$  kW; se exceptúan los edificios)

Revisión de tarifas cuando se alcance el objetivo del Plan de Fomento de las EERR (371 MW) → 30 Septiembre 2008

Participación en el mercado diario a partir del 1/Julio/2008 (ofertas)

## ➤ Real Decreto 314/2006: Código Técnico de la Edificación

Marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación a la seguridad y habitabilidad

Energía → Obligación de incorporar ESF en ciertos edificios:

<b><i>Uso del edificio</i></b>	<b><i>Límite mínimo de aplicación</i></b>
<b>Centro comercial hipermercado</b>	<b>5.000 m<sup>2</sup> construidos</b>
<b>Centro comercial multitienda y centros de ocio</b>	<b>3.000 m<sup>2</sup> construidos</b>
<b>Nave de almacenamiento</b>	<b>10.000 m<sup>2</sup> construidos</b>
<b>Administrativos (oficinas)</b>	<b>4.000 m<sup>2</sup> construidos</b>
<b>Hoteles y hostales</b>	<b>100 plazas</b>
<b>Hospitales y clínicas</b>	<b>100 camas</b>
<b>Pabellones de recintos feriales</b>	<b>10.000 m<sup>2</sup> construidos</b>

# CTE - Zonas climáticas

I:  $G_{dm}(0) < 3,8$

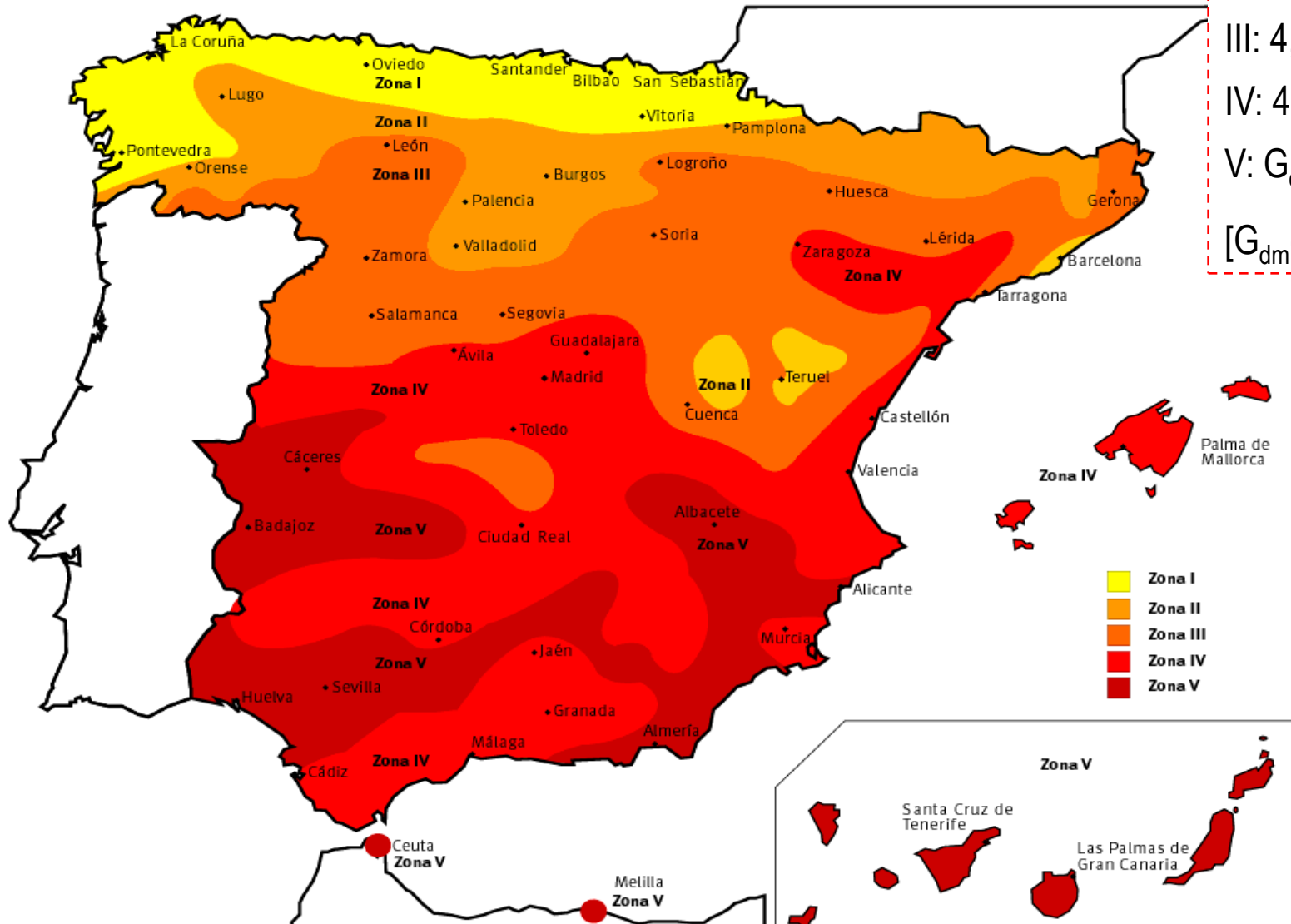
II:  $3,8 \leq G_{dm}(0) < 4,2$

III:  $4,2 \leq G_{dm}(0) < 4,6$

IV:  $4,6 \leq G_{dm}(0) < 5,0$

V:  $G_{dm}(0) \geq 5,0$

[ $G_{dm}(0)$  en kWh/m<sup>2</sup>]



## CTE-HE5: Potencia fv mínima a instalar

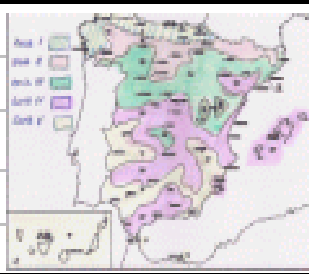
$$P \text{ (kWp)} = C \times (A \times S + B)$$

C: Coeficiente en función de la zona climática (1,...1.4)

A, B: Coeficientes en función del tipo de edificio

S: Superficie construida (m<sup>2</sup>)

### Ejemplo: Edificios de 10.000 m<sup>2</sup>

		HOTELES (>100 PLAZAS)	HOSPITALES (> 100 CAMAS)	OFICINAS	MULTITIENDA Y CENTROS DE OCIO	HIPERS	COMERCIAL GRAN ALMACÉN	PABELLONES Y RECINTOS FERIALES
	<b>PLAZAS</b>	<b>100</b>						
	<b>CAMAS</b>		<b>100</b>					
	<b>S (m<sup>2</sup>)</b>	<b>10.000</b>	<b>10.000</b>	<b>10.000</b>	<b>10.000</b>	<b>10.000</b>	<b>10.000</b>	<b>10.000</b>
	A	0,003516	0,00074	0,001223	0,004688	0,001875	0,001406	0,001406
	B	-7,8125	3,28947	1,3587	-7,8125	-3,125	-7,8125	-7,8125
<b>Potencia a Instalar</b>	<b>ZONA I</b>	<b>27,35</b>	<b>10,69</b>	<b>13,59</b>	<b>39,07</b>	<b>15,63</b>	<b>6,25</b>	<b>6,25</b>
<b>P (kWp)</b>	<b>ZONA II</b>	<b>30,08</b>	<b>11,76</b>	<b>14,95</b>	<b>42,97</b>	<b>17,19</b>	<b>6,87</b>	<b>6,87</b>
	<b>ZONA III</b>	<b>32,82</b>	<b>12,83</b>	<b>16,31</b>	<b>46,88</b>	<b>18,75</b>	<b>7,50</b>	<b>7,50</b>
	<b>ZONA IV</b>	<b>35,55</b>	<b>13,90</b>	<b>17,67</b>	<b>50,79</b>	<b>20,31</b>	<b>8,12</b>	<b>8,12</b>
	<b>ZONA V</b>	<b>38,29</b>	<b>14,97</b>	<b>19,02</b>	<b>54,69</b>	<b>21,88</b>	<b>8,75</b>	<b>8,75</b>

## ➤ Real Decreto 1578/2008: Retribución electricidad fv

Tipos de instalaciones:

- Tipo I: Ubicadas en edificios (residencial, industrial, comercial o agropecuario), cubiertas de aparcamiento o áreas de sombreado de parcelas urbanas.

Subtipo I.1 →  $P \leq 20$  kW; Subtipo I.2 →  $P > 20$  kW

- Tipo II: las no incluidas en el Tipo I (Plantas sobre suelo)

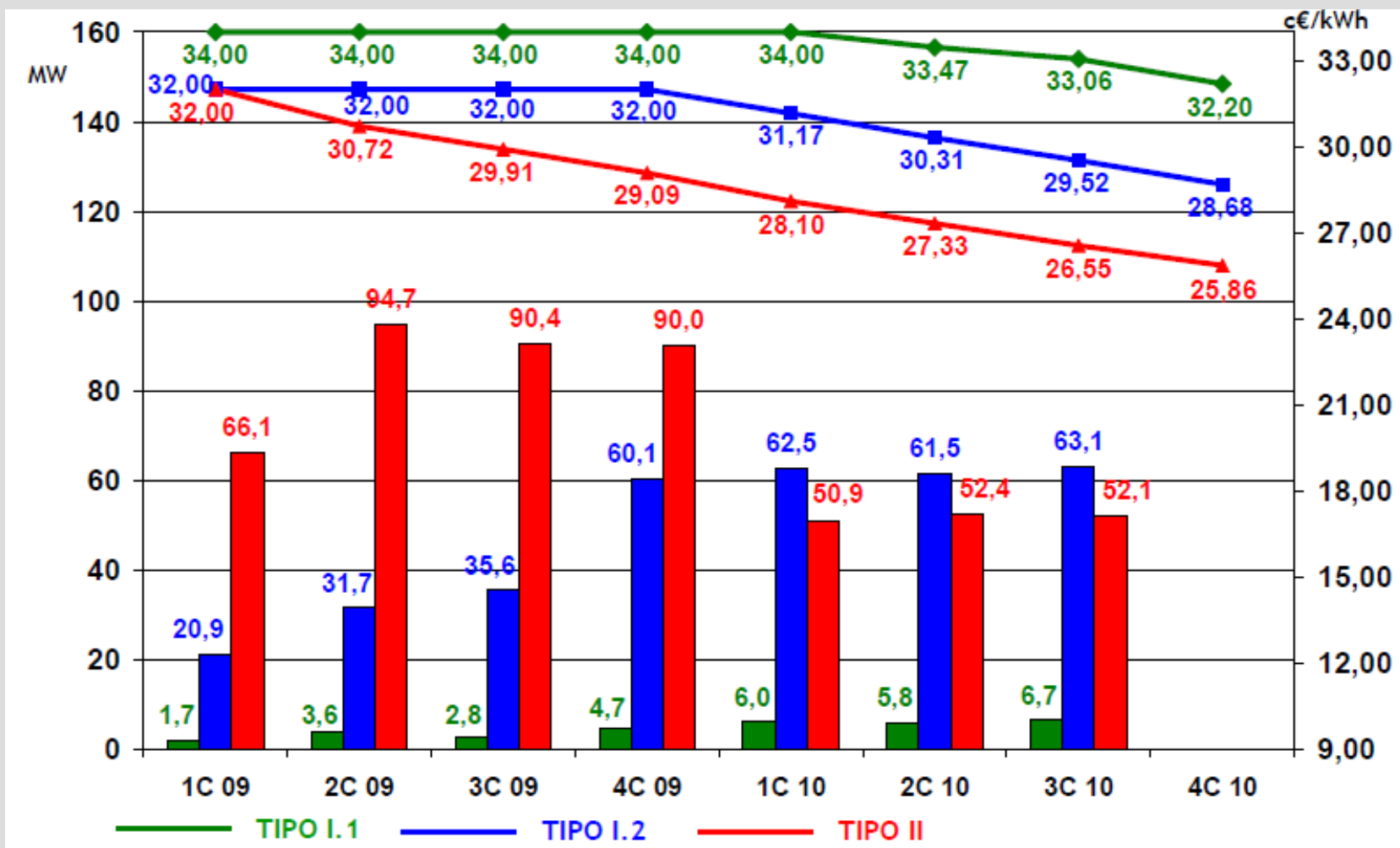
Agrupación de instalaciones por referencia catastral o punto de conexión a la red (/línea de evacuación)

Potencia máxima de las instalaciones: 10 MW

Creación del Registro de Preasignación de Retribución (RPR)

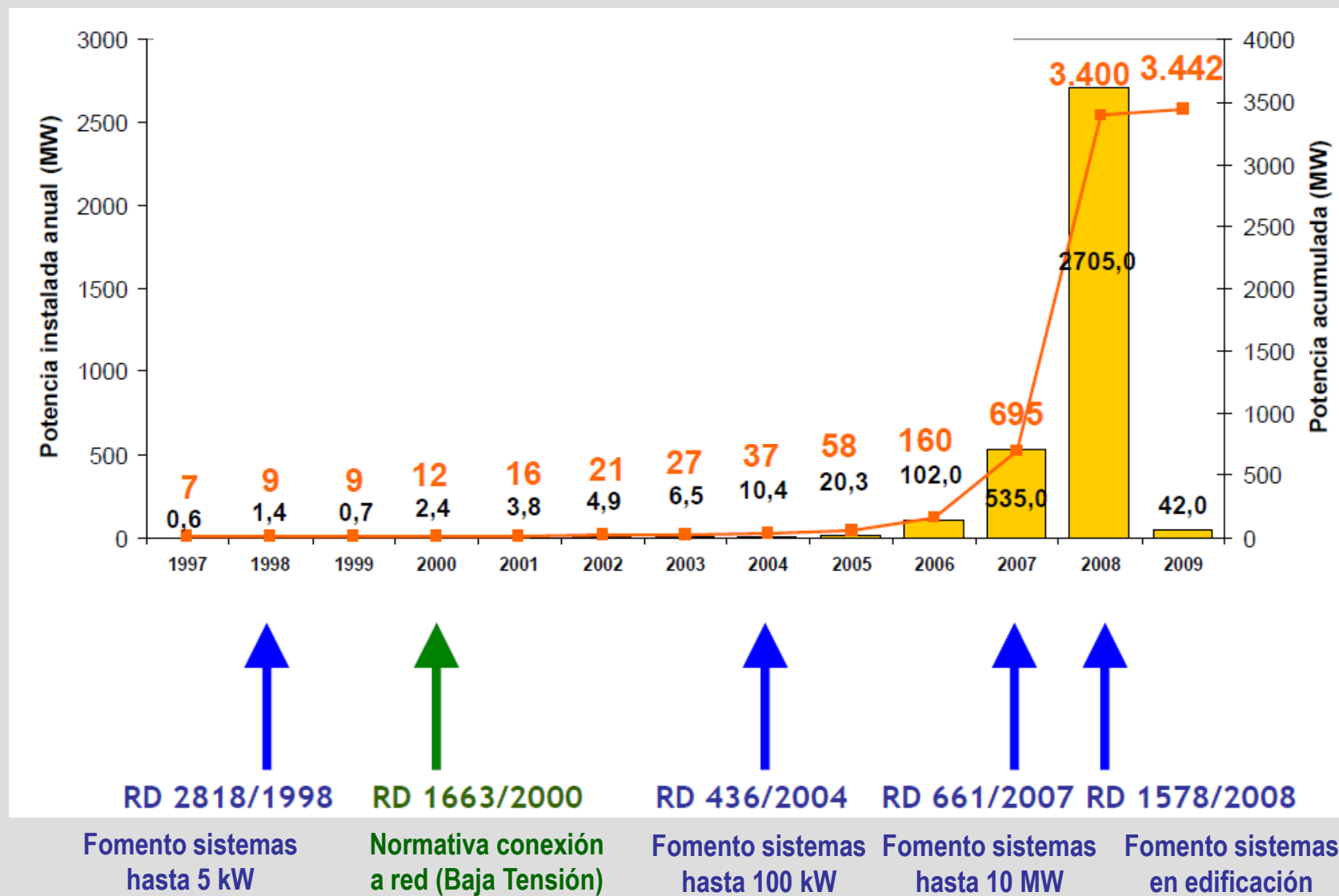
Cupos de potencia (~ 500 MW/año)

Tarifas a percibir: decrecientes según el año de puesta en marcha de las instalaciones (garantizadas durante 25 años)



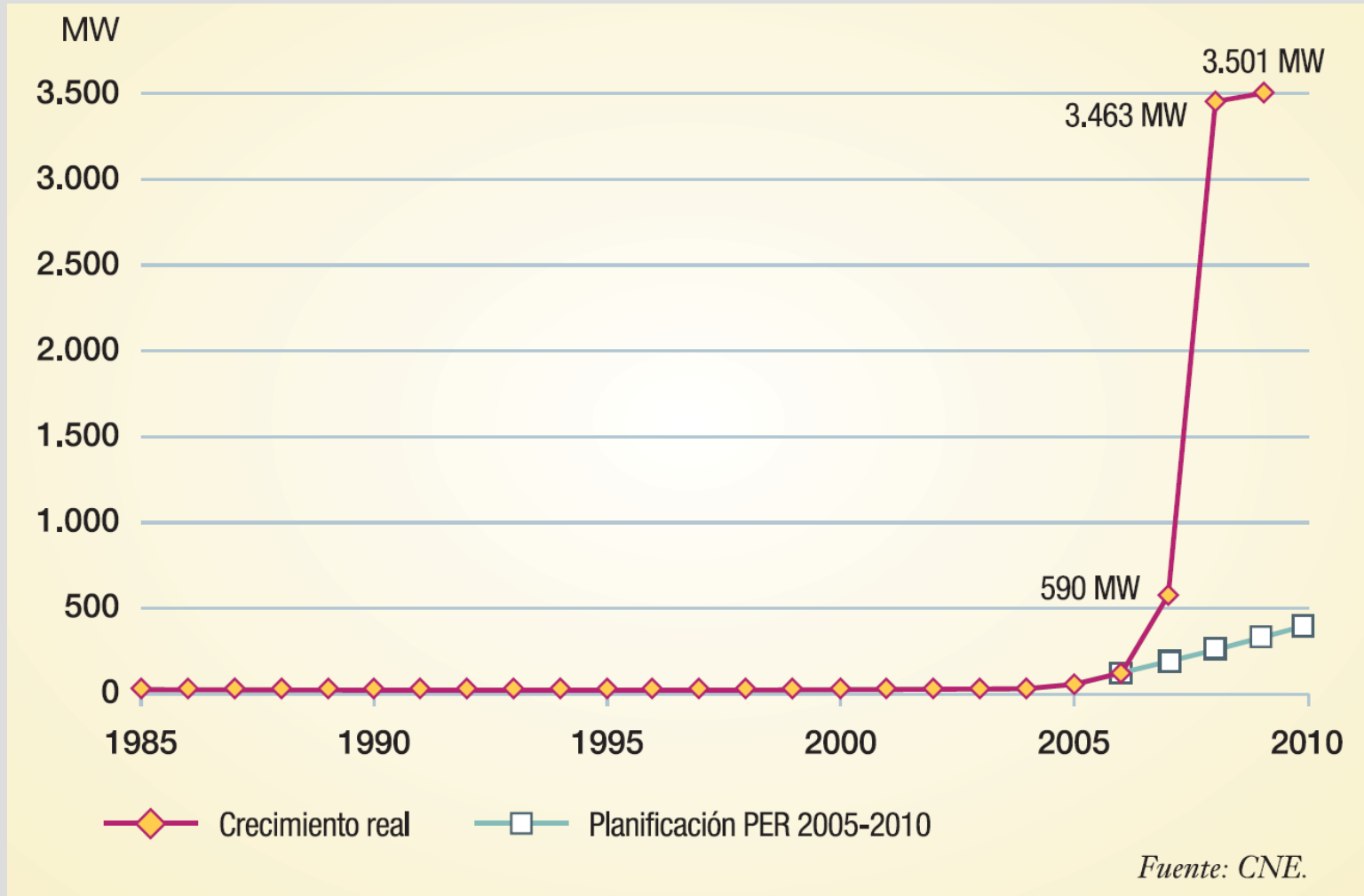
[Fuente: IDAE, 2010]

## ■ Resumen de incentivos

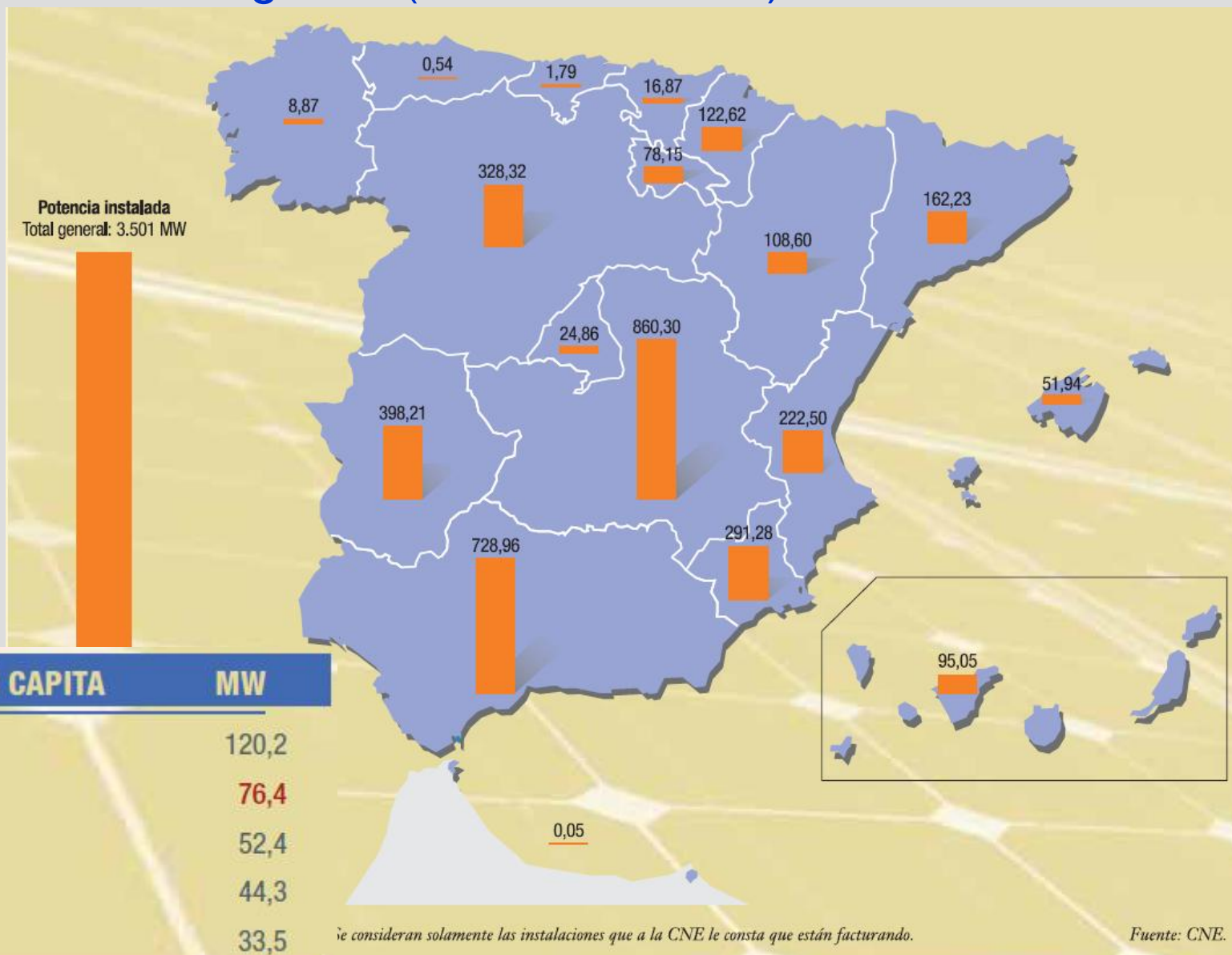


## 2. Mercado fv conectado a la red

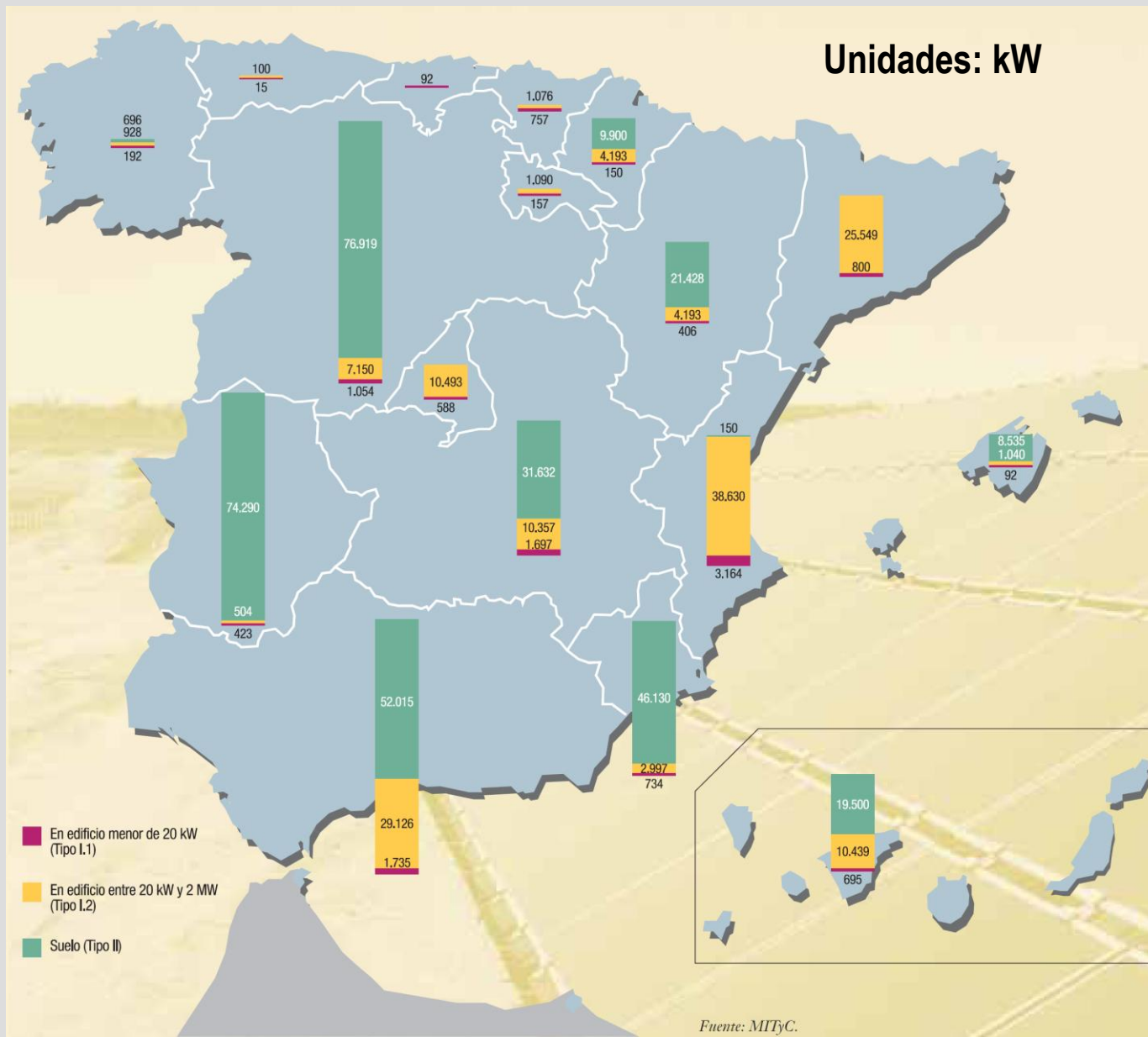
- Evolución de la Potencia instalada



## ■ Distribución regional (finales de 2009)

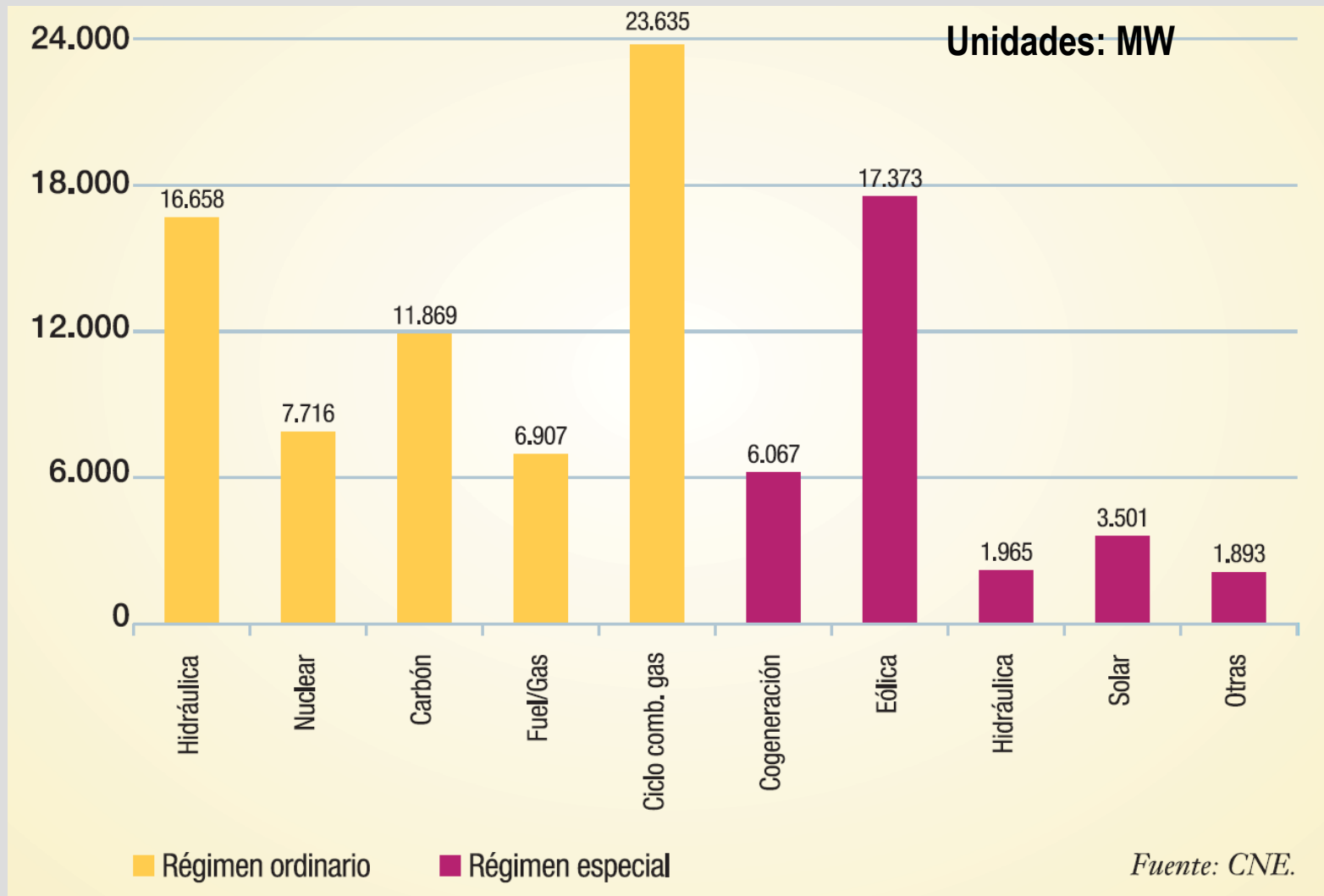


## ■ Potencia adjudicada en 2009

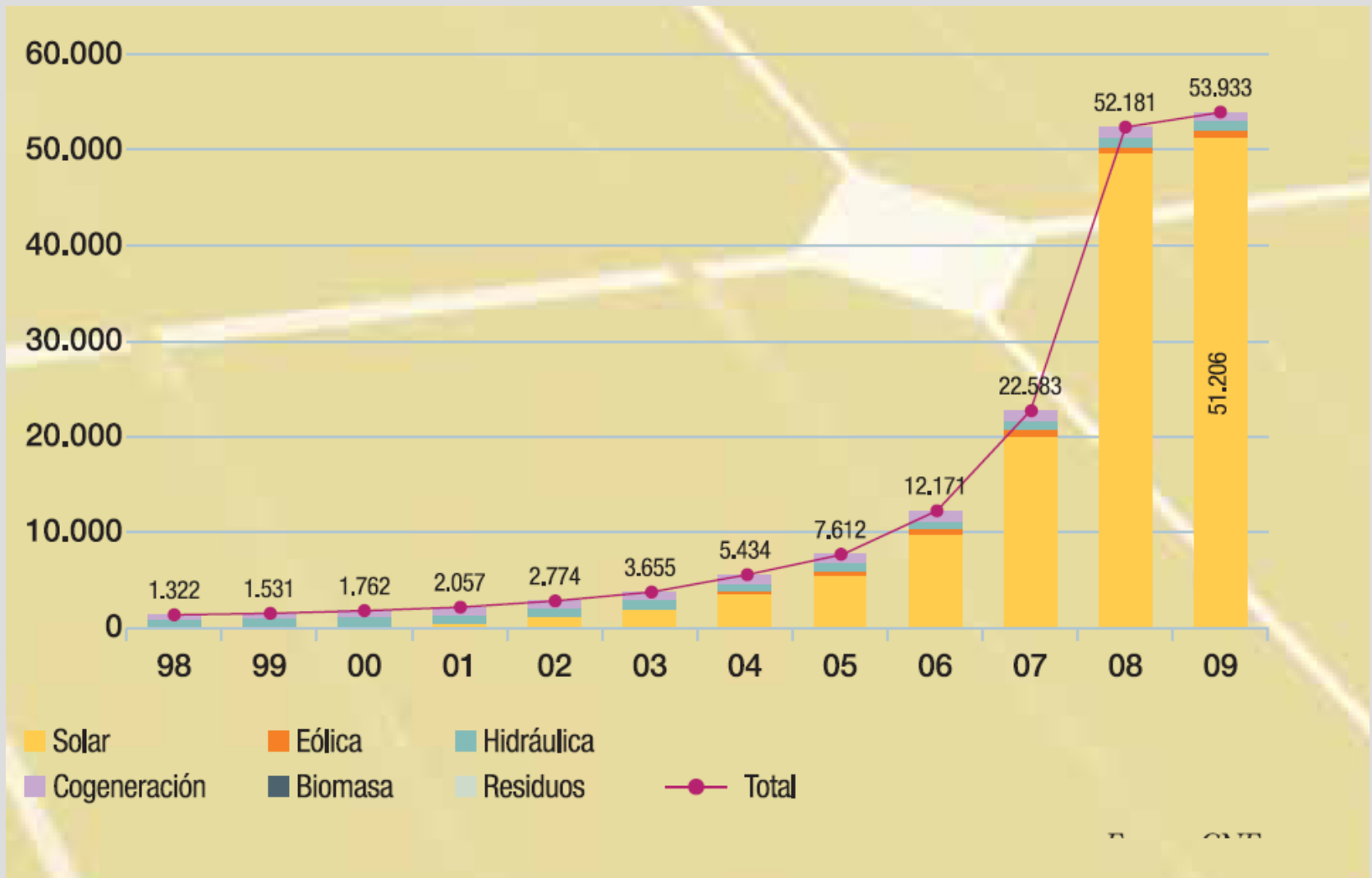


[Fuente: Informe anual ASIF 2010]

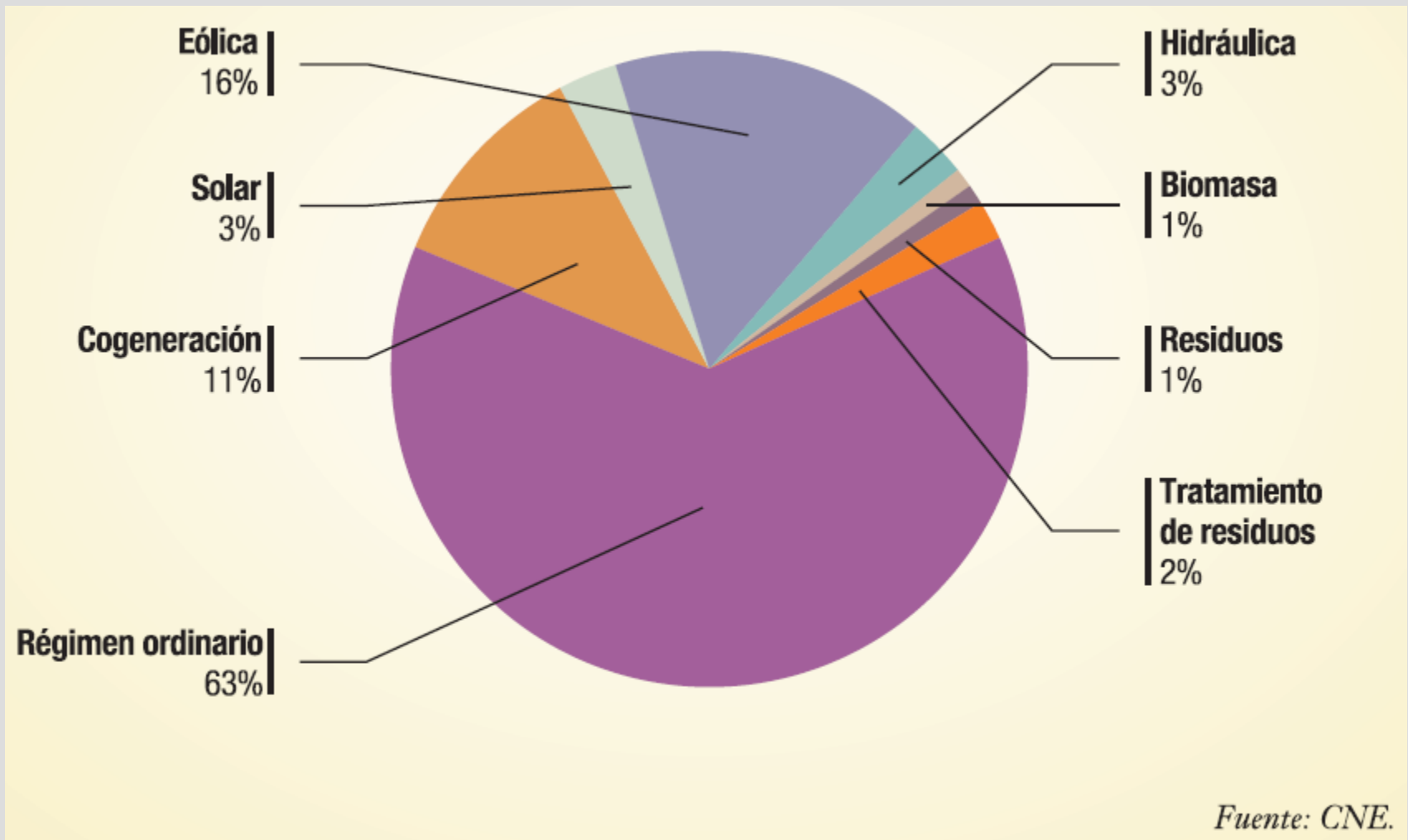
- Comparación con otras tecnologías: Potencia instalada (2009)



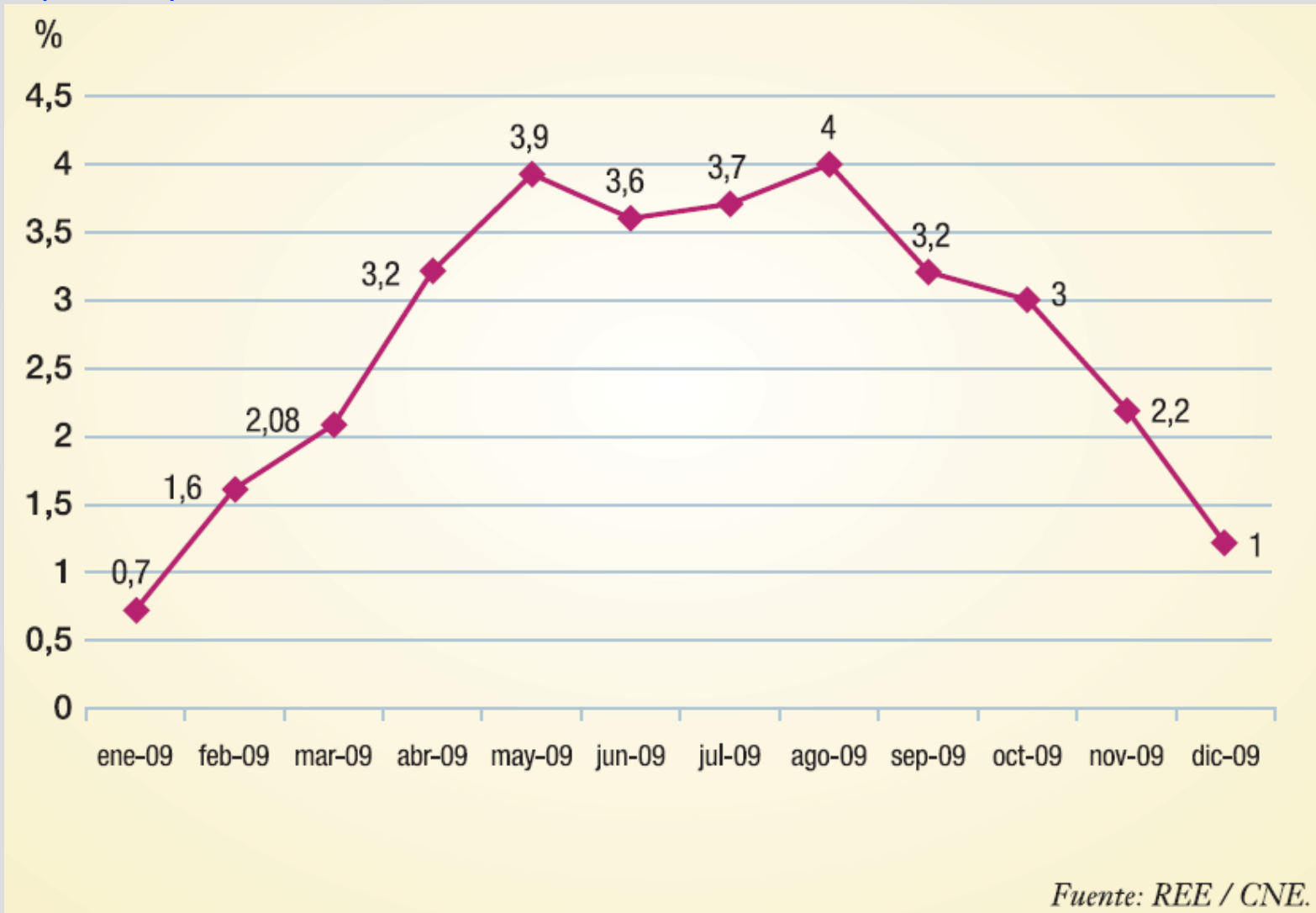
## ■ Evolución del nº de instalaciones en Régimen Especial



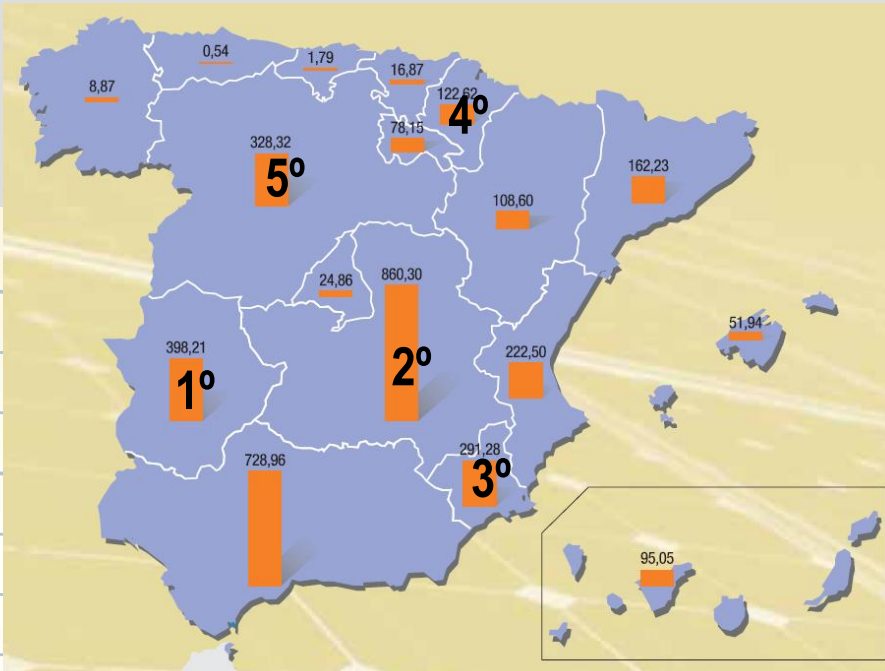
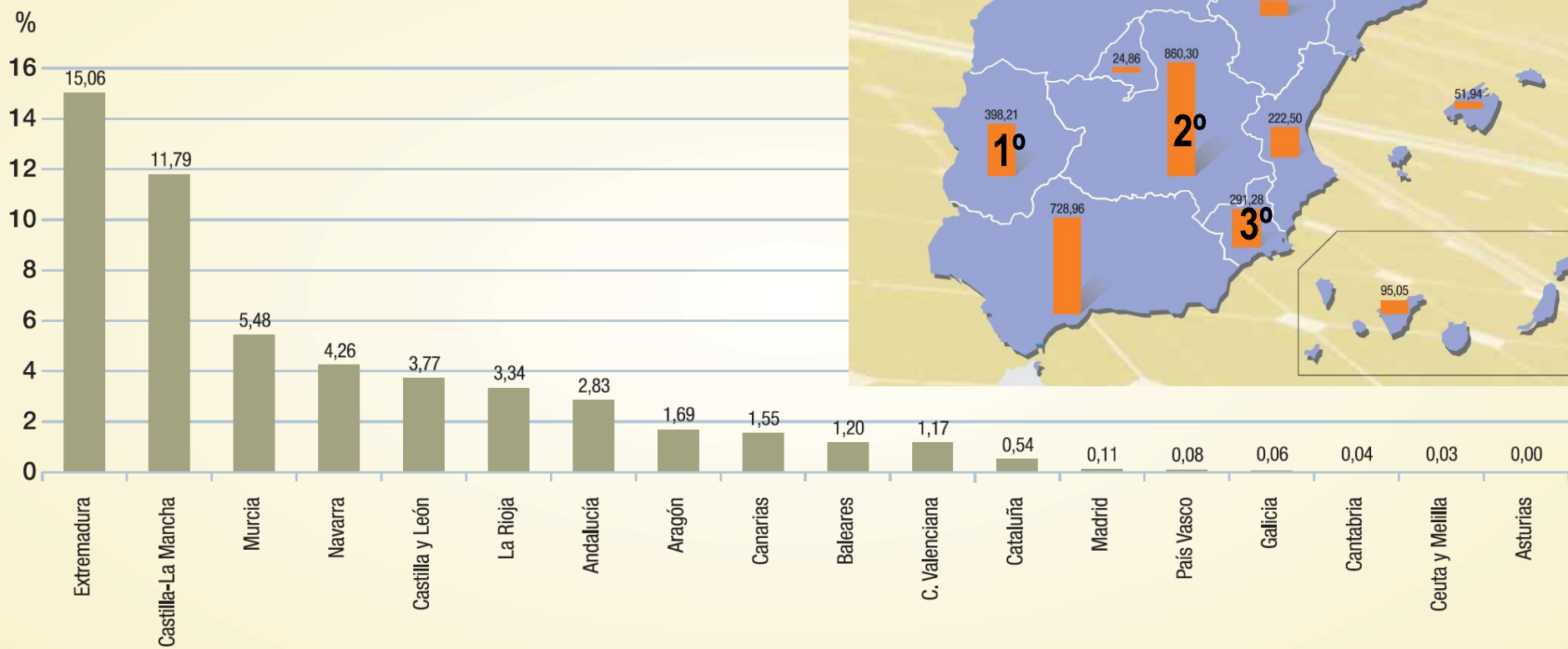
- Participación de distintas fuentes en la demanda eléctrica nacional (2009)



- Cobertura mensual de la demanda nacional con ESF (2009)



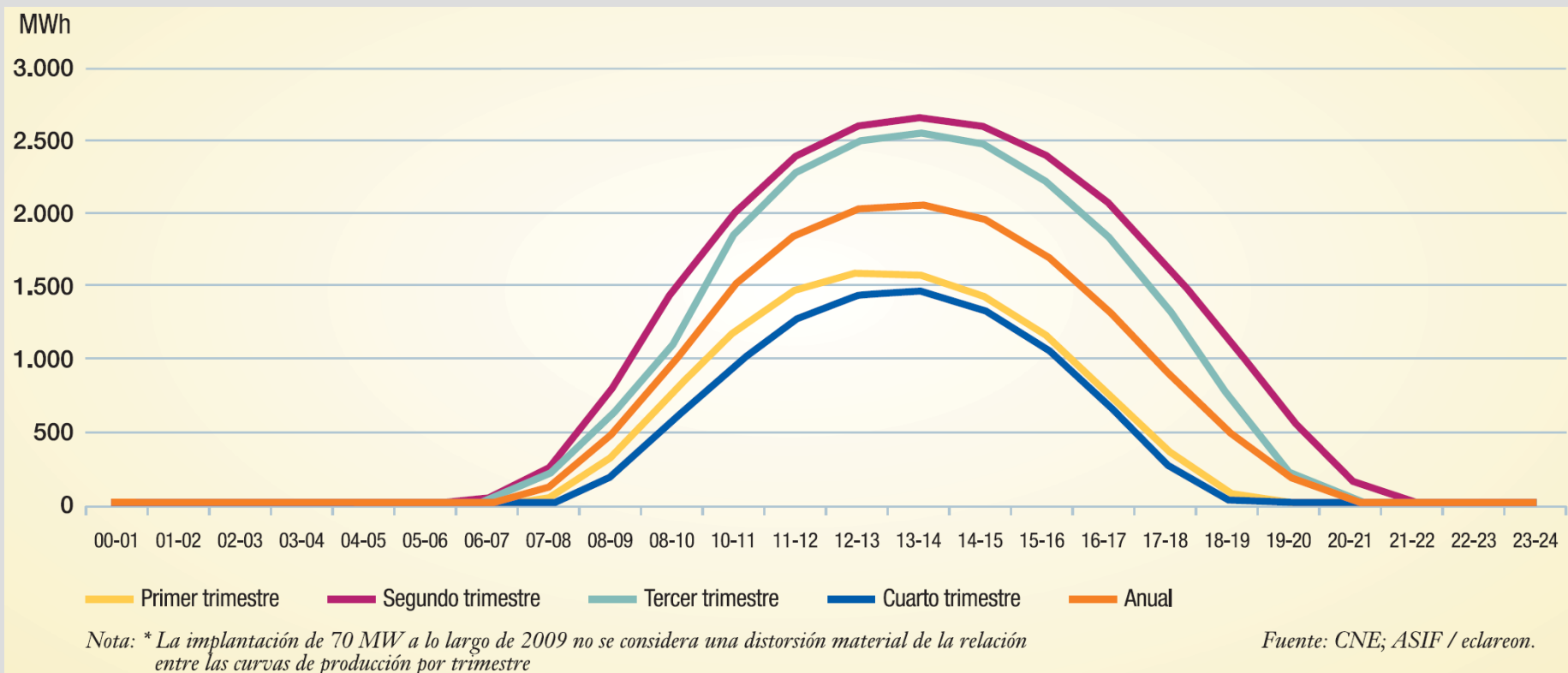
# Cobertura anual de la demanda regional con ESF (2009)



Fuente: CNE / REE.

1º 2º 3º 4º 5º

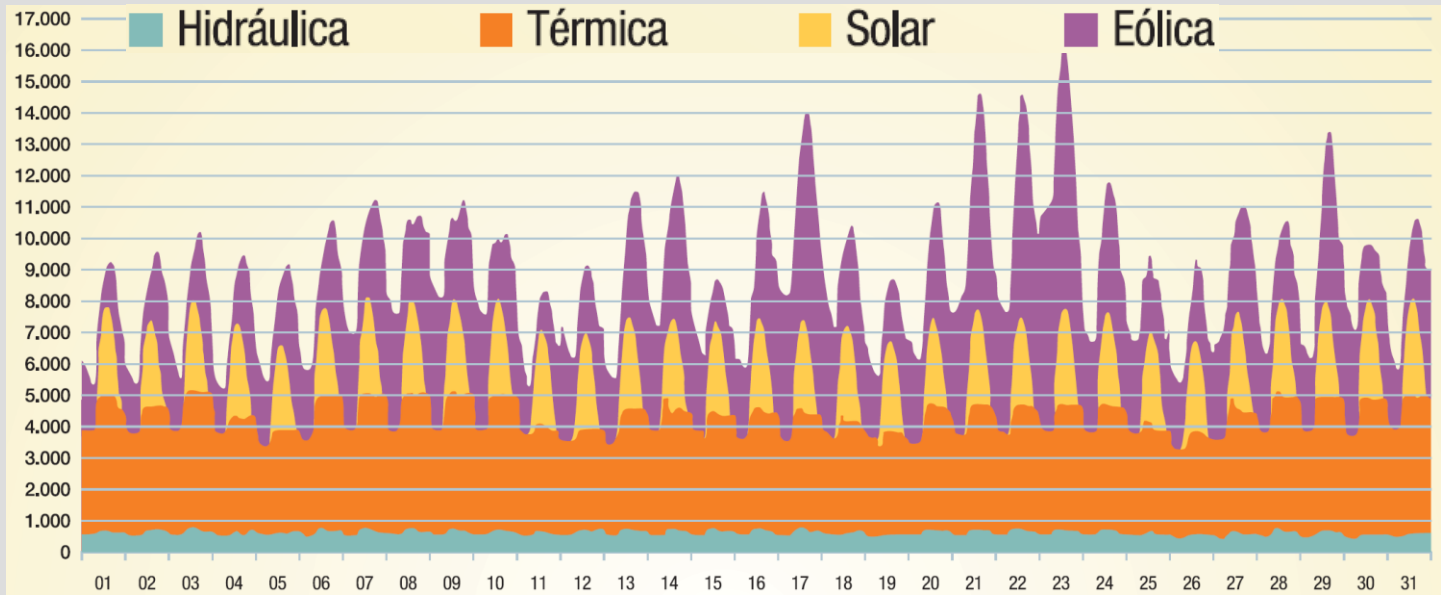
- Producción de electricidad fotovoltaica por franjas horarias en España (2009)



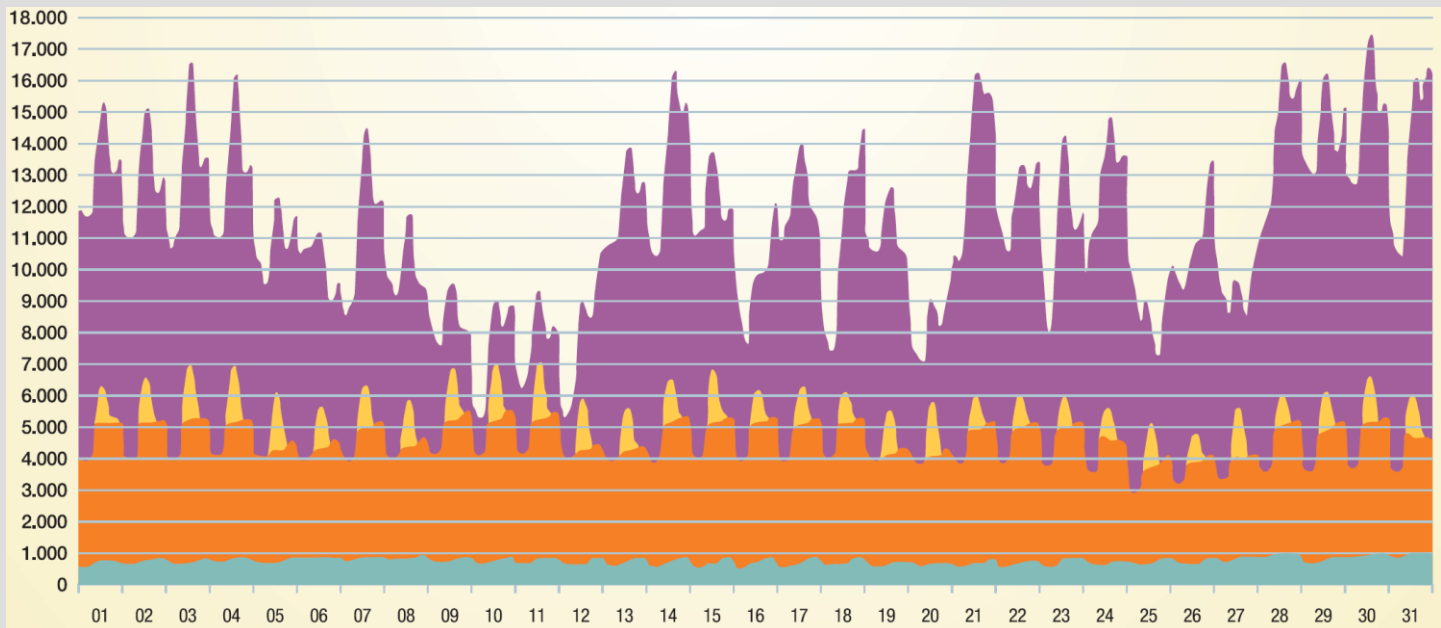
[Fuente: Informe anual ASIF 2010]

# Comparativa Producción Régimen Especial (2009)

Julio

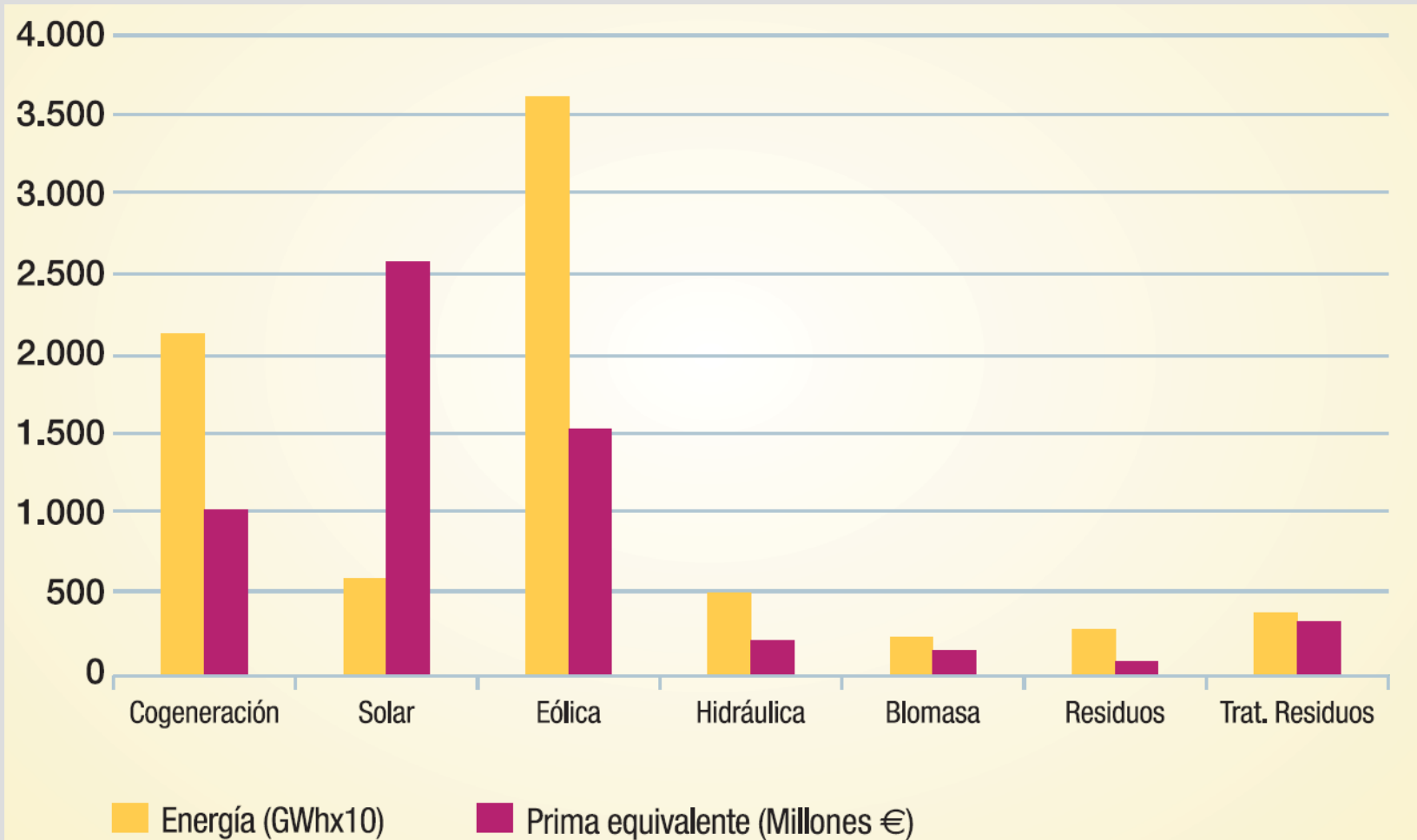


Diciembre



[Fuente: Informe anual ASIF 2010]

- Comparativa Energía generada – Prima equivalente (2009)



*Fuente: CNE.*

[Fuente: Informe anual ASIF 2010]

# 3. Barreras existentes

---

- Barreras tecnológicas

- Dificultades de “gestionabilidad” de la tecnología FV
- Incipiente desarrollo de la Generación Distribuida FV: limitaciones para el “autoconsumo”
- Integración arquitectónica: mercado aún incipiente

- Barreras regulatorias / administrativas

- Incertidumbre regulatoria
- Procedimientos administrativos sobredimensionados (en especial para pequeñas instalaciones)
- Diferencias en la gestión con las compañías eléctricas
- Escaso desarrollo de Empresas de Servicios Energéticos en ESF

- Barreras económicas

- Coste de generación mayor que el de otras tecnologías, aunque en continuo descenso
- Cambio regulatorio reciente (2008): generación de inseguridad entre los inversores
- Endurecimiento de las condiciones de financiación de los proyectos

- Más información sobre barreras en distintos países europeos: Proyecto PV-LEGAL ([www.pvlegal.eu](http://www.pvlegal.eu))

## 4. Cambios legislativos esperados

---

- Real Decreto por el que se regulan y modifican ciertos aspectos relativos al régimen especial → Corrección de deficiencias detectadas
- Real Decreto de regulación de la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia → Hasta 100 kW (conexión en Baja Tensión)
- Orden del Ministerio de Industria, por la que se establecen los requisitos técnicos y de calidad de las instalaciones fotovoltaicas para contribuir a la seguridad de suministro
- Real Decreto que regula el “Gestor de cargas del sistema” → Mejoras en la gestionabilidad de la demanda eléctrica (desarrollo del vehículo eléctrico)

**Muchas gracias por su atención**