

Revista econòmica de Catalunya



**El sector energètic:
balanç de situació
i reptes de futur (Vol. II)**



9 Presentació

Dossier: El sector energètic: balanç de situació i reptes de futur

Part III. Reptes actuals del sector energètic

12 El llarg camí cap a un mercat elèctric en competència

JAVIER DE QUINTO I LUIS VILLAFRUELA

26 El paper del gas natural en el procés de liberalització del sector elèctric

ANTONI PERIS

34 L'energia, factor de competitivitat: la visió dels grans consumidors

JAVIER PENACHO

58 El sector energètic espanyol davant del repte del canvi climàtic

TERESA RIBERA

66 El preu del petroli: causes explicatives, possibles impactes sobre l'economia i respostes estratègiques

JOAN BATALLA I PEDRO MIRAS

80 El lent despertar de la R+D+i en el sector energètic

JOAN BATALLA

96 Fusió nuclear i ITER

CARLOS ALEJALDRE

101 El mercat Ibèric de l'Electricitat (MIBEL): un cas d'èxit

VÍTOR SANTOS

110 Annex 1. Balanç del sector elèctric

113 Annex 2. Balanç del sector del gas natural

117 Annex 3. Balanç del sector elèctric a Catalunya

119 Annex 4. Balanç del sector del gas natural a Catalunya

Crítica de llibres

121 El sistema de formació professional a Catalunya

JACINT ROS HOMBRAVELLA

123 Les estratègies empresarials a Catalunya 2005

CONSELL DE REDACCIÓ

Notícia de llibres

Núm. 58

Data de tancament:

Novembre 2008

9 Presentació

Revista d'Economia

11 La reforma del model de finançament i gestió dels aeroports a Espanya: lliçons de l'experiència internacional

GERMÀ BEL I XAVIER FAGEDA

27 El sector vitivinícola català: una exploració econòmica de les diferents fases de la cadena de comercialització

M. COSTA-FONT, TERESA SERRA, JOSEP M. GIL, CRISTINA ESCOBAR
I XOÁN ELORDY

Dossier: El sector energètic: balanç de situació i reptes de futur

44 Presentació

JOAN BATALLA

**47 Entrevista: Maria Teresa Costa Campi
(Presidenta de la Comissió Nacional d'Energia)**

JOAN BATALLA

Part I. L'energia en el món actual: el paper de la política energètica

56 Perspectiva europea i espanyola de l'energia

JOSÉ SIERRA

63 El sector energètic a Espanya: avenços, reptes i oportunitats

IGNASI NIETO

76 El sector energètic català, un actiu de futur

AGUSTÍ MAURE

Part II. Situació actual del sector energètic a Espanya

84 El sector elèctric a Espanya

PEDRO RIVERO

95 Els consumidors d'energia i la nova ordenació del subministrament

RAFAEL DURBAN

Tan professional com vostè

Per a un autònom, saber identificar noves oportunitats és la clau per progressar en el seu negoci. Per això, ara, a "la Caixa" li oferim dues noves modalitats de targeta per a autònoms: **MasterCard Professional** i **MasterCard Executive**. Amb aquestes targetes es beneficiarà

d'avantatges exclusius:

- VIA T gratuït*
- 2% de descompte en carburants
- Quota gratuïta**

I moltes prestacions més que li facilitaràn la seva activitat professional.

Parlem?



*Només per a titulars que tinguin domiciliat el pagament de les assegurances socials d'autònoms a "la Caixa".

**Vàlida per a MasterCard Professional durant el primer any. A partir del segon, només si fa una facturació superior als 2.000 € anuals.

VINE I RESPIRA



Pack Anticrisi

Dipòsit amb **interès anticipat**

Ajust de la quota de la **hipoteca**

Avançament de la teva **nòmina**

Cobertura en cas **d'atur**

Bonificació per traspasar el teu **fons d'inversió**

Targetes que **tornen diners**

Fons d'inversió amb **rendibilitat garantida**

CAIXA CATALUNYA 



Equilibrem el territori

Fem que els ajuntaments que tenen menys, tinguin més. Fem que hi hagi nous equipaments on més es necessiten. Fem possible que tots i cadascun dels 311 municipis de la província, al marge dels recursos de cada ajuntament, puguin oferir serveis de qualitat. Per a tu. Per a tots.



www.diba.cat

GESTIÓ DE L'ESTALVI

UN EQUIP EXPERT EN GESTIÓ DE L'ESTALVI

Una vegada més, l'equip d'experts en gestió de l'estalvi de **Caixa Manresa** ha estat guardonat en els premis Expansión 2008. Vinguí a veure'ns i l'informarem de l'àmplia gamma de productes que posem al seu abast per millorar el rendiment dels seus estalvis.

NOVAMENT PREMIATS

**XIX PREMIS
EXPANSIÓN**
2008



1r. PREMI

Fons Mixt d'Inversió Flexible
MANRESA DINÀMIC FI

PREMI FINALISTA
Millor Gestora Mitjana
CAIXAMANRESA INVERSIÓ

PREMI FINALISTA
Millor Gestora Petita Renda Fixa
CAIXAMANRESA INVERSIÓ

caixaManresa

Fons d'Inversió de caixaManresa. Entitat gestora: caixaManresa Inversió, SA, SGIIC.
Entitat dipositària: caixaManresa. A totes les oficines i a la gestora de caixaManresa hi ha
fullets explicatius gratuïts dels fons inscrits a la CNMV. També podeu trobar informació a
www.caixaManresa.com.
Rendibilitats passades no garanteixen rendibilitats futures.
Premis Expansión corresponents a la gestió de 2007.

Més informació: 902 36 25 29

www.caixaManresa.com



**Sense
comissions**



**Donem
crèdit
als teus
projectes**



Euríbor + 0,40%

El finançament per a les petites i mitjanes empreses

Informa-te'n a la teva oficina:

BBVA, Banc Sabadell, La Caixa, Banco Santander, Caixa Catalunya, Banco Popular Español, Caixa Tarragona, Caixa Manresa, Caixa Sabadell, Banesto, Caixa Terrassa, Caixa Girona, Caixa Manlleu, Caixa Penedès, Caja Madrid, Caixa Laietana, Bancaja, CAM, Banco Pastor, Deutsche Bank, Banco Guipuzcoano, Bankprime, Bankinter, Barclays Bank, Lico Leasing.



**Institut Català
de Finances**



**Generalitat
de Catalunya**



Inverteixi en el pla de pensions exclusiu del Col·legi d'Economistes



**Informi-se'n trucant a qualsevol oficina SabadellAtlántico,
trucant al 902 323 555, o accedint a www.sabadellatlantico.com**

Traspassi, sense cap cost, el seu pla des d'una altra entitat



Sabadell Atlántico
El banc dels professionals



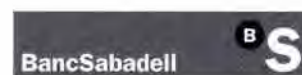
CE Col·legi d'Economistes
de Catalunya

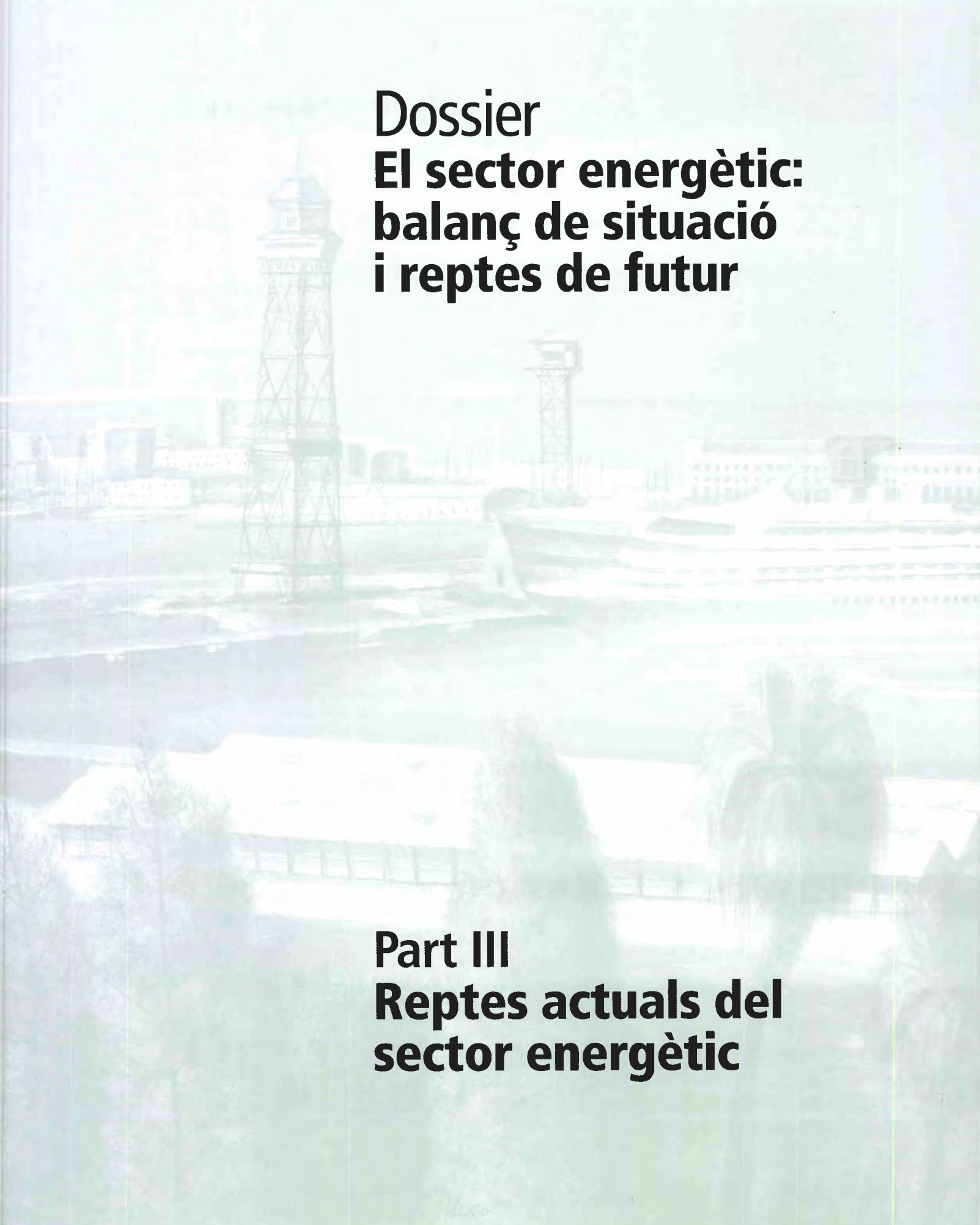
Presentació

Com ja s'ha comentat en la presentació del número anterior, la considerable extensió del dossier central sobre el sector energètic ha aconsellat editar dos números consecutius de la REC. En aquest, el lector trobarà els articles que integren la tercera part de l'esmentat dos-

sier, on s'analitzen els reptes actuals del sector energètic, i quatre annexos on es presenten les principals magnituds dels sectors elèctric i del gas natural a Espanya i Catalunya. S'inclouen també les habituals seccions de crítica i notícia de llibres.

Entitats col·laboradores



The background image is a faded, light blue-toned photograph of an industrial port. In the center, a large cargo ship is docked at a pier. Two tall, lattice-structured cranes stand on either side of the ship. In the foreground, there are some buildings and trees, including a prominent palm tree on the right side. The overall scene is hazy and serves as a backdrop for the text.

Dossier El sector energètic: balanç de situació i reptes de futur

Part III Reptes actuals del sector energètic

El llarg camí cap a un mercat elèctric en competència

Javier de Quinto

Director Adjunt de la Presidència

Red Eléctrica de España

Luis Villafruela

Cap del Departament de Regulació i Estudis

Red Eléctrica de España

Resum

El sector elèctric espanyol porta des de finals de la dècada dels anys noranta sotmès a un important procés de transformació fruit de la liberalització del mercat. Aquest procés de liberalització, consistent en l'aparició de mecanismes de mercat en determinades activitats del procés industrial, ha presentat resultats heterogenis a nivell europeu. L'existència de diferents punts de partida pel que fa a l'estructura empresarial del sector, així com les diferents prioritats i objectius perseguits pels governs i reguladors a l'hora d'emprendre el procés de liberalització expliquen les diferències entre països europeus. Al llarg d'aquest article es presenten les principals característiques del procés de liberalització a Espanya, sense oblidar el paper de l'operador del sistema de transport a l'hora de garantir la seguretat i qualitat del subministrament.

Abstract

From the last years of the nineties' decade, the electrical sector in Spain is suffering an important process of transformation due to the market liberalisation. This process of liberalisation, consistent in the appearance of market mechanisms in certain activities of the industrial process, has presented heterogeneous results at the European level. The existence of different starting points regarding the sector's business structure, as well as the different priorities and goals pursued by governments and regulators when undertaking the process of liberalisation, explain the differences among European countries. The main characteristics of the liberalisation process in Spain are described in this article, without forgetting the role of the transport system operator when guaranteeing the security and quality of the supply.

1. Antecedents: el canvi de paradigma

Fins pràcticament finals dels anys vuitanta es pot parlar d'un únic model d'organització del sector elèctric, definit per una empresa única, que ofería els seus serveis en règim de monopoli en la seva àrea franquiciada,¹ integrada verticalment² i generalment de majoria pública.³ Aquest esquema era coherent amb el caràcter de servei públic i monopoli natural⁴ en què es tenia conceputat el conjunt d'activitats destinades al subministrament elèctric.

Tanmateix, a partir dels anys vuitanta, diversos esdeveniments, tant de caràcter teòric com d'altres de més específics del sector elèctric, van obligar a qüestionar-se el paradigma dominant.⁵

La segmentació dels processos industrials en fases cada cop més senzilles i independents i l'aleshores nova orientació neoliberal en matèria de política econòmica practicada per Gran Bretanya i els Estats Units i que posteriorment s'estendria a d'altres països, van comportar bàsicament tres coses:

- a) Un qüestionament que algunes fases de la cadena de valor en sectors com l'electricitat, el gas, la telefonia, presentaven *per se* característiques de monopoli natural.
- b) Forts processos privatitzadors.
- c) La introducció de mecanismes competitius per determinar preus.

A més, determinats esdeveniments particulars del sector elèctric i les seves pròpies característiques, també van afavorir la introducció de canvis en el model industrial. Entre d'altres, es podrien destacar:

- a) Tarifes de subministrament elevades a conseqüència de les inefficiències derivades d'una regulació

que senzillament reconeixia costos incorreguts i ineficiències de les mateixes empreses (sobreinversió, plantes sobredimensionades) i particulars de l'extra-cost d'alguns programes de construcció de centrals nuclears

- b) L'extensió de l'ús de l'electricitat en els processos industrials i en conseqüència l'augment de la seva importància com a factor de competitivitat en uns mercats internacionals cada cop més oberts

- c) L'aparició de noves tecnologies de generació (centrals de cicle combinat) més modulars, senzilles i barates (pel que fa a cost fix) que, junt amb la major disponibilitat de gas natural, facilitava la competència en l'activitat de generació

- d) El desenvolupament i generalització de les tecnologies de la informació imprescindibles per al funcionament de noves formes de contractació i gestió de l'energia

Com a conseqüència de tot l'anterior, a començament dels anys noranta es produeixen els primers canvis a Xile, i una mica més tard a Anglaterra i Gal·les, punt de partida d'un procés de reformes que s'estendrien per molts països, incloent-hi Espanya, i que en alguns casos encara continuen als nostres dies amb un balanç que, des d'una perspectiva històrica, es pot considerar si més no desigual, amb èxits innegables i fracassos rotunds.⁶

2. Fonaments del procés de «liberalització»

La «liberalització» dels sectors elèctrics en els diferents països no ha estat, ni de bon tros, un procés homogeni, ni pel que fa al model adoptat ni als resultats obtinguts. I és que la teoria no indica formes òptimes de regular i organitzar el sector elèctric (o el gasista, o d'altres) en qualsevol lloc i circumstància, sinó que cada país

1. Normalment tot el país, o en alguns casos, com a Espanya, tota una regió.

2. És a dir, responsable de totes les fases de la cadena de valor: generació, transport, distribució i comercialització.

3. O, en el seu defecte, privada però amb una forta intervenció estatal (concessions administratives, fixació de tarifes, planificació integral centralitzada...) com era el cas espanyol bàsicament.

4. Monopoli natural. Situació en la qual es presenten alts costos d'inversió i costos marginals decreixents o nuls, la qual cosa habitualment s'esdevé en

els negocis de xarxes, de manera que (sempre que no hi hagi congestió) l'entrada d'un competidor posa en crisi tots els oferents, llevat que augmentin els preus en gran quantia, cosa que perjudicaria a l'usuari. Vegeu Sharkey (1982).

5. Per exemple alguns clàssics són: Joskow & Schmalensee (1983), Kahn (1995), Hunt & Suttlewoth (1996) o Ariño & López de Castro (1998) per al cas espanyol.

6. Un botó de mostra: Borenstein (2002).

es fa el seu propi «vestit a mida» regulador, en funció de les experiències pioneres, l'estructura empresarial, les característiques i circumstàncies del sector (grandària que permeti un nombre suficient de competidors, aprovisionaments, estructura de la demanda, limitacions en l'oferta...) i opcions de caràcter polític.

Els fonaments són conseqüència principalment dels diferents punts de partida pel que fa a l'organització empresarial del sector en el moment de la liberalització (el que podríem anomenar «la història del sector»), i el que és més important, les prioritats i objectius perseguits pels governs i reguladors a l'hora d'emprendre el procés de liberalització.

En qualsevol cas, i tot i que els models i processos de liberalització han diferit d'un país a un altre, s'accepta que hi ha una sèrie d'elements d'èxit que han de ser comuns a tots ells,⁷ i que serien:

a) Privatització del sector quan aquest estava en mans públiques. En aquest sentit, poden resultar paradigmàtics els processos de privatització fets a Sud-amèrica o als ja esmentats Anglaterra i Gal·les, per bé que hi ha excepcions destacables, com ara França

b) Desagregació vertical del negoci elèctric en diferents activitats industrials:

- Generació
- Transport
- Distribució
- Comercialització

El grau de desagregació pot anar des de la mera separació funcional de l'activitat dins del mateix grup, a la total separació empresarial amb independència de propietat, passant per totes les situacions intermèdies

c) Foment de la competència efectiva en l'activitat de generació (desintegració horitzontal, facilitats als nous entrants, intercanvis internacionals, subhastes virtuals, etc.)

d) Noves formes de contractació de l'energia (*pools* obligatoris, contractació bilateral física, mercats financers, etc.)

e) Liberalització del consum final a través de:

- El lliure accés de comercialitzadors i clients a les xarxes de transport i distribució
- El foment de l'activitat de comercialització
- La desaparició o limitació de les tarifes regulades com un element per afavorir la comercialització i evitar comportaments anticompetitius
- Independència de les activitats de xarxes, en especial l'operació del sistema i el transport, respecte de la resta d'activitats liberalitzades
- Supervisió del funcionament del sector per part d'organismes independents i especialitzats. Se substitueix així la tradicional intervenció de l'administració per un control a través de la regulació exercit pel regulador independent. .

Un cop definits els elements principals que ha de complir un procés de liberalització, no hauria de ser difícil jutjar el grau de compromís amb la reforma liberalitzadora basant-se en el grau de compliment en cadascun dels elements que acabem d'apuntar.

Tanmateix, en un sector amb unes característiques tècniques, socials i econòmiques tan atípiques com és l'elèctric, l'exercici d'avaluació de l'èxit del model regulador no sempre resulta factible si no es tenen en compte uns altres paràmetres, com ara la continuïtat i seguretat del subministrament en el curt i llarg termini, el nivell dels preus de l'electricitat, o les possibles dificultats en l'acceptació de noves inversions.

Cal assenyalar que la teoria prediu que un mercat competitiu d'electricitat (dissenyat com a *pool* marginalista i sense imperfeccions rellevants) condueix a un parc òptim de generació (a mantenir una adequada adaptació de la dimensió del parc i del seu *mix* als canvis de la demanda i dels preus relatius dels combustibles) i assigna de manera eficient (per tant, minimitza els costos fixos i variables i maximitza l'excedent). El preu d'equilibri sota aquests supòsits és fixat pel cost marginal de l'última central necessària per atendre la demanda. D'aquesta manera, totes les centrals (sigui quina sigui la tecnologia) recuperen els seus costos mitjans, incloent-hi

7. Vegeu Las Heras (2000).

aquelles unitats que només cobriran les puntes de demanda perquè acrediten variables properes al valor de l'energia no subministrada.

Però perquè tot això sigui cert, cal l'existència d'unes condicions que en la realitat no es compleixen mai, i per tant es produeixen efectes colaterals no desitjats: fonamentalment sobre infraremuneració o senyals erronis sobre la necessitat de capacitat a curt i mitjà termini.

A diferència d'altres sectors, aquests problemes per a la implementació dels elements bàsics de la liberalització enunciats anteriorment, conseqüència del divorci entre els pressupostos teòrics i la realitat, junt amb la distinta percepció dels diferents governs i reguladors sobre la capacitat del mercat per assegurar un subministrament segur i a preus adequats, és el que al final es tradueix en un major o menor grau d'intervenció reguladora en el disseny i funcionament del propi mercat.

3. La «liberalització» del sector elèctric a Espanya

A finals dels anys setanta i principis dels vuitanta, el sector espanyol estava atomitzat, ja que comptava amb 11 companyies verticalment integrades que atenien els seus mercats amb els propis mitjans de generació, intercanviant únicament els seus excedents de forma bilateral. El grau d'autoregulació del sector era elevat.

En aquests anys, el sector coneix un important procés inversor (centrals de carbó nacional i nuclears) com a reacció davant les pujades del preu del petroli de 1973 i 1979, davant projeccions de la demanda que després es van revelar com a excessives, amb un elevat endeutament sobretot en moneda estrangera, en un entorn d'alta inflació i tipus d'interès creixents.

A mitjan anys vuitanta, la crua realitat s'imposa. El termini de construcció de moltes centrals (especialment nuclears) ha estat molt més gran del previst, la qual cosa les ha encarides, i aflora un excés de capacitat generado-

ra que s'ha mantingut fins ben recentment. El pes de les despeses financeres en el compte de resultats de diverses empreses, agreujat per la depreciació de la pesseta, esdevé asfixiant.

La regulació elèctrica que es tira endavant a partir de 1983 va tractar, els primers anys, d'equilibrar la delicada situació econòmicofinancera de les companyies, caracteritzada per una baixa rotació d'actius i una forta pressió dels costos financers en els seus comptes de resultats, fent-lo compatible amb una evolució tarifària raonable (per sota de l'IPC, i mantenint les tarifes espanyoles entorn a la mitjana dels països de la UE).

En resum, el sistema elèctric espanyol de finals dels anys vuitanta, tot i que tenia algunes semblances amb el dels països del nostre entorn (forta intervenció de l'administració a través de la planificació i fixació de tarifes), presentava una sèrie de característiques que el feien singular: l'existència de diverses empreses elèctriques integrades verticalment majoritàriament privades junt amb una empresa generadora de propietat pública i l'existència d'una empresa independent especialitzada en el transport i l'operació del sistema.⁸

Aquesta «història del sector» marcaria en gran part el desenvolupament de la liberalització a Espanya, que s'inicia amb la publicació de la Llei d'ordenació del sistema elèctric nacional (LOSEN), el 30 de desembre de 1994. Amb l'aprovació d'aquest text es pretenia assolir un doble objectiu: d'una banda, una ordenació i sistematització de la legislació elèctrica, de la qual s'havia estat mancat fins al moment, i, de l'altra, la introducció de nous elements de concurrència i competitivitat, en línia amb l'avançat als esborranys de directiva de la UE sobre el mercat interior de l'electricitat,⁹ tot això sense que es produís una ruptura radical amb el passat regulador. Per això, la LOSEN proposava la segregació jurídica de les activitats elèctriques regulades i en competència, així com de les activitats no elèctriques; crea un organisme regulador independent amb gran capacitat de càlcul (la

8. Red Eléctrica de España, S.A., va ser constituïda l'any 1985 com a conseqüència de la Llei 49/1984 sobre Explotació Unificada del Sistema Elèctric Nacional, i va ser la primera empresa especialitzada en aquesta activitat en el món. Tot i que la Llei 49/1984 no donava cap pas en la introducció de competència en el sector elèctric, sí que va dissenyar un model d'orga-

nització del sector que curiosament seria adoptat en els processos de liberalització que tindrien lloc posteriorment.

9. La Directiva 96/92/CE sobre normes comunes per al mercat interior de l'electricitat va ser aprovada el 19 de desembre de 1996.

Comissió Nacional del Sistema Elèctric¹⁰) i planteja una transició a la competència mitjançant un «sistema integrat», en el qual s'introdueix un mecanisme de subhastes competitives per a la construcció de nova capacitat, i un «sistema independent» plenament competitiu.

Tanmateix, les diferents interpretacions donades al text per les parts implicades en la seva implementació (Comissió Nacional del Sistema Elèctric, Ministeri d'Indústria i Energia i empreses elèctriques), el desacord entre aquestes i la inestabilitat política del moment van impedir-ne el desenvolupament reglamentari i, en conseqüència, la seva entrada en vigor efectiva.

Caldria esperar a finals de 1997, perquè amb la publicació de la Llei 54/1997 del Sector Elèctric es posessin les bases per al desenvolupament d'un model regulador que permetés l'establiment d'un mercat elèctric. El model definit a la Llei, que amb modificacions continua vigent actualment, podia considerar-se avançat per al seu moment i incorporava, juntament amb alguns elements procedents de les escasses experiències internacionals del moment, solucions específiques adaptades a les característiques pròpies del sistema elèctric espanyol, relacionades amb la seva estructura empresarial i amb el *mix* tecnològic del parc generador.

Pel que fa a la implantació, és important destacar la rapidesa amb què es va desenvolupar el procés, ja que amb prou feines van passar dotze mesos des de la signatura del compromís entre el Govern i les empreses elèctriques¹¹ d'emprendre les mesures necessàries per a la reforma del marc regulador i la publicació de la Llei amb la consegüent entrada en funcionament del nou model a principis de 1998. A aquesta ràpida implementació possiblement hi va contribuir l'existència prèvia d'una empresa independent especialitzada en el transport i l'explotació unificada¹² a escala nacional i una sèrie de mecanismes (fonamentalment els CTC) que implicaven que els generadors s'asseguressin la percepció d'un preu mínim.

Actualment, i tot i que ha passat un període de temps prou llarg des que es va iniciar el procés de liberalització, en el qual s'han introduït modificacions, per incorporar l'experiència adquirida i les necessàries adaptacions derivades de la creació del mercat interior de l'electricitat,¹³ resulta difícil fer una valoració sobre el grau d'èxit del procés de liberalització a Espanya, com no podia ser al·trament en una activitat que pot ser jutjada des de diferents perspectives i per diferents actors.

Des d'un punt de vista tècnic, tot i que la liberalització ha fet extraordinàriament més complexa l'operació del sistema, la continuïtat i qualitat de subministrament no s'ha vist afectada, i s'ha mantingut en nivells molt alts, en un escenari de fort creixement de la demanda i d'incorporació d'un important contingent d'energies renovables.

D'altra banda, els incentius a la construcció de nova generació i infraestructures han donat els resultats esperats.

Pot ser que des del punt de vista econòmic, el balanç del funcionament de la liberalització no hagi estat tan positiu en aspectes relatius al poder de mercat en generació (aspecte molt criticat en àmbits acadèmics¹⁴) o factors aliens com pot ser la manca de capacitat d'interconnexió internacional.

A continuació passarem a analitzar quina és la situació actual, especialment després del nou escenari derivat de l'aprovació de la Llei 17/2007 i de l'impuls que vol donar la UE al mercat interior de l'electricitat a través del conegut com «3rd package».

4. Separació d'activitats

Des d'un punt de vista tècnic, la impossibilitat d'emmagatzemar l'energia elèctrica, que obliga a mantenir l'equilibri de forma instantània i permanent entre producció i demanda, i el fet que les errades es propaguin

10. Que amb la publicació posterior de la Llei 34/1998 del sector d'hidrocarburs es convertiria en regulador energètic: Comissió Nacional d'Energia.

11. «Protocol per a l'establiment d'una nova regulació del sistema elèctric nacional» signat l'11 de desembre del 1996.

12. L'explotació unificada conjugava aspectes de l'operació del sistema i de l'operació del mercat.

13. L'última reforma d'importància va ser la publicació de la Llei 17/2007, de 4 de juliol, per la qual es modifica la Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric, per adaptar-la a allò que disposa la Directiva 2003/54/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de juny del 2003, sobre normes comunes per al mercat interior de l'electricitat.

14. Entre d'altres, destaquen els treballs d'Atienza & De Quinto (2003), Fabra & Toro (2004), Kühn & Machado (2004), Pérez Arriaga (2005).

ràpidament a través de les xarxes, fa necessària una alta coordinació interna en l'activitat del subministrament elèctric i en conseqüència una gestió unificada del sistema. L'anterior, unit a altres consideracions de caràcter econòmic, com poden ser la necessitat d'efectuar altes inversions molt especialitzades, afavoriren la concepció d'un model tradicional d'indústria elèctrica integrada verticalment. .

Tanmateix, el subministrament elèctric, lluny de ser una activitat homogènia, és el resultat de la integració coordinada d'un conjunt d'activitats, cadascuna de les quals presenta les seves pròpies característiques i peculiaritats tant des del punt de vista tècnic com econòmic.

Com a pas previ a la introducció de competència és necessària la identificació i definició de les diferents activitats que constitueixen el subministrament. Així, mentre la generació i la comercialització constitueixen activitats que poden ser desenvolupades en règim de lliure competència, el transport i distribució són activitats que per les seves particulars característiques de monopoli natural han d'estar regulades, en especial pel que fa a la seva retribució.

A l'hora de plantejar un procés de liberalització és necessari dur a terme la separació entre les activitats regulades i no regulades per dos motius:

- a) Evitar subsidis creuats entre activitats regulades i no regulades.
- b) Evitar l'ús del poder de mercat que dona la propietat de les xarxes per part dels negocis liberalitzats.

Aquesta separació entre activitats pot anar des de la mera separació funcional fins a la separació empresarial passant per altres estats intermedis com és la separació comptable i jurídica dins d'un mateix grup.

Allò desitjable, des d'un punt de vista de la competència i del control de les activitats per part del regulador, seria una separació empresarial de les diferents activitats, sense aquesta solució només és fàcil d'implementar si el

punt de partida és un monopoli estatal i existeix voluntat per part del regulador de prioritzar la competència, cas d'Anglaterra i Gal·les, sobre un altre tipus de polítiques, com la creació de «campions nacionals», cas de França.

A Espanya, l'existència d'empreses de propietat privada va obligar a una posició més pragmàtica, optant la Llei 54/1997 per un model de separació jurídic, que permetia la coexistència dins d'un mateix grup empresarial de distribució, en el seu doble vessant de subministrador a tarifa i propietari de la xarxa, juntament amb les activitats de generació i comercialització.¹⁵ En l'article 14 d'aquesta Llei s'establien les condicions per al desenvolupament de les activitats i en concret, com un grup de societats podria desenvolupar activitats incompatibles d'acords amb la Llei únicament en el cas que aquestes fossin executades per societats diferents dins d'aquest grup.

Tanmateix, l'experiència adquirida en el mercat espanyol i en els diferents mercats elèctric europeus han aconsellat imposar majors requisits de separació entre activitats elèctriques de manera que, tot i no obligar a la separació empresarial de les activitats, es garanteixi millor la independència entre els negocis regulats i liberalitzats dins d'un mateix grup. En aquest sentit, la Llei 17/2007, de 4 de juliol, ha modificat l'article 14 de la Llei 54/1997 anteriorment esmentat introduint mesures destinades a preservar la independència de les persones responsables de societats implicades en activitats regulades, evitar l'aparició de conflictes d'interessos entre societats d'un mateix grup, protegir la confidencialitat d'informació comercialment sensible o l'obligació de crear un Codi de Conducta per al desenvolupament d'activitats regulades dins d'un grup de societats en el qual també es realitzin activitats liberalitzades.

També és important ressenyar que quan les activitats de generació i comercialització es desenvolupen en un marc competitiu, la planificació de les xarxes de transports i la inversió consegüent, no tenen per què afectar de manera homogènia els distints agents del sistema. Per això, el responsable últim de la planificació no ha de

15. Pel que fa a l'activitat de transport recordem que la separació empresarial ja existia des d'abans de la liberalització, amb la creació de Red Eléctrica de España, S.A., el 1985, per bé que una part de la xarxa de 220 kW

va seguir estant en mans de les empreses elèctriques fins molt recentment.

ser ni el propietari ni el gestor de la xarxa (que han de ser i semblar neutrals), sinó algú per damunt d'ells: el govern o un regulador independent.

En termes generals, el planificador ha de:

- a) Decidir quan, on i com incorporar noves instal·lacions a la xarxa de transport.
- b) Proporcionar un pla de desenvolupament de la xarxa.
- c) Garantir l'homogeneïtat en la qualitat de servei bàsica.
- d) Possibilitar a tots els agents un accés equitatiu a la xarxa amb les menors restriccions possibles.
- e) Assegurar la coherència global de la xarxa, espacial i temporal.

Si existeix llibertat per invertir sense que hi hagi una planificació global de les inversions, hi ha la possibilitat que apareguin xarxes subòptimes. Ni tan sols desagregant les decisions de desenvolupament de la xarxa en territoris exclusius de «n» empreses en règim de no concurrència s'obté una solució òptima des del punt de vista econòmic, ja que l'agregació de «n» òptims no té perquè ser igual a l'òptim del sistema en conjunt. D'aquí la necessitat que el desenvolupament de la xarxa es faci sota un sistema de planificació general d'aquesta.¹⁶

Tenint en compte que el principal objectiu de la planificació ha de ser la seguretat del sistema, minimitzant el cost de les inversions, sembla raonable suggerir que la postura de l'agent que faci aquesta funció ha de ser la d'afavorir el desenvolupament de les xarxes, sempre que el cost de la inversió a escometre sigui inferior als costos (per riscos d'error, pèrdues, restriccions tècniques...) que es puguin evitar amb ella.

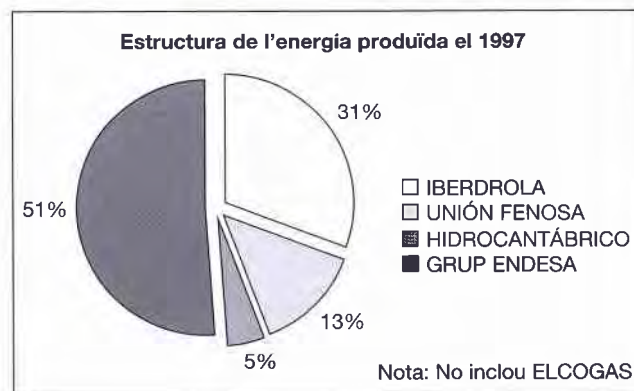
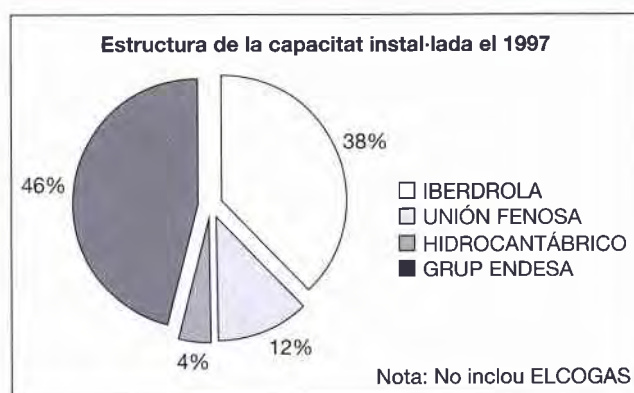
5. Competència en generació

L'èxit de qualsevol procés de liberalització en el sector elèctric està associat a la possibilitat de crear les con-

dicions necessàries que permetin la competència efectiva en l'activitat de generació, garantint l'existència de prou oferents i evitant així l'exercici del poder de mercat, conseqüència d'una concentració excessiva.

A Espanya, les principals dificultats amb què es va trobar el regulador per crear un escenari d'autèntica competència en generació van ser les següents:

- a) Tot i que en el moment de la liberalització a Espanya, hi havia diverses empreses amb capacitat de generació, el grau de concentració d'aquesta activitat era molt alt, tal i com es pot observar en el gràfic. En aquest escenari de concentració, el caràcter privat de les empreses generadores va dificultar, si és que no va impedir, el desenvolupament de polítiques de desintegració horitzontal, que afavorissin l'entrada de nous agents o el redimensionament dels existents.



16. Vegeu Newbery (2002) o Atienza i de Quinto (2003) per al cas espanyol

b) Un nivell molt baix d'interconnexió internacional que impedeix la competència en el mercat espanyol de la generació localitzada a l'estranger.

c) Dificultat d'entrada de nous agents degut a:

- Les tecnologies disponibles per als nous entrants (cicles combinats de gas) no garantien poder competir amb el *mix* de generació de les empreses existents.

- Complexitat reguladora i incerteses inherents al desenvolupament del procés de liberalització.

Passats deu anys des de la liberalització, la situació amb relació a la concentració de la generació ha millorat com a conseqüència de les decisions dels agents que han donat lloc a:

- L'entrada de nous agents generadors no vinculats als grups empresarials preexistents, que en l'actualitat sumen una potència instal·lada a desembre de 2007 de 7.270 MW¹⁷ de plantes de cicle combinat, que suposa l'11,6 per cent de la potència del règim ordinari.

- L'increment del pes de les energies del règim especial, que actualment sumen una potència instal·lada de 23.380 MW (27,2 per cent de la potència instal·lada), davant els 4.387 MW existents el 1997.

- Operacions empresarials, com és el cas de la compra de Viesgo per l'alemanya Eon, conseqüència dels acords assolits en l'operació sobre Endesa i que implicarà la venda d'actius de generació d'Endesa a Viesgo com a part de l'operació.

A més de les iniciatives empresarials que s'han esmentat abans, també s'han adoptat mesures reguladores destinades a pal·liar l'exercici de poder de mercat per part dels generadors. Entre elles podríem destacar:

- Rebuig a diferents operacions de fusió i adquisició entre empreses elèctriques que poguessin donar lloc a una major concentració del sector.

- Impuls a la creació del Mercat Ibèric de l'Electricitat (MIBEL), que permet als agents portuguesos, en concret a EdP, actuar com a agent del sistema espanyol.

- Limitacions a la participació en el capital de dos «operadors principals»¹⁸ i a la participació d'un «operador principal», en l'altre.

- Limitacions derivades de la condició d'«operador dominant»:¹⁹

- Obligació de realitzar emissions primàries d'energia

- Prohibició d'importació d'energia d'altres sistemes exteriors

- Prohibició de representació d'altres agents en el mercat spot

- Prohibició de compra d'energia subhastada per altres dominants.

- Restriccions temporals a la construcció de nova generació als «operadors dominants».

- Implantació de les emissions primàries d'energia, també anomenades subhastes virtuals d'energia (*Virtual Power Plants* [VPP]).

El concepte d'emissions primàries d'energia s'introdueix per primer cop juntament amb les compres d'energia a termini en la regulació espanyola l'any 2003,²⁰ com un instrument per facilitar el desenvolupament d'una competència efectiva en el sector sense necessitat d'actuar sobre el patrimoni de les empreses. Amb aquest instrument, el que es pretén és fomentar la contractació a termini, evitant que les companyies elèctriques obligades a les emissions primàries,²¹ acaparin la major part de l'energia negociada en el mercat

17. Aquesta xifra inclou Bahía Bizkaia, ja que tot i que Iberdrola té una participació en la central, no està inclosa a la seva zona de regulació. En canvi no inclou Campo de Gibraltar, ja que encara que Cepsa hi té participació, aquesta central està en la zona de regulació d'Unión Fenosa.

18. «Operador principal» és aquell agent que tingui una de les 5 majors quotes de mercat de generació i subministrament d'energia elèctrica dins l'àmbit del MIBEL.

19. «Operador dominant» és aquell agent que té una quota de mercat de generació i subministrament d'energia elèctrica superior al 10% dins l'àmbit del MIBEL.

20. No obstant això, la regulació de les emissions primàries no es produeix fins a l'any 2006, mitjançant el Reial Decret 1634/2006.

21. Les emissions primàries d'energia també afecten l'operador dominant portuguès EdP.

diari, reduint així el poder de mercat dels «operadors dominants».

Les emissions primàries consisteixen en opcions de compra d'energia exercitable al llarg d'un període d'entrega o exercici prefixat a un preu conegut. Aquestes opcions s'assignaran entre els subjectes del mercat mitjançant un procediment de subhasta gestionat per una entitat independent, en la qual aquells productors d'energia que tinguin la condició d'«operadors dominants» estan obligats a fer oferta de part de la seva capacitat instal·lada i en la qual actuaran com a demandants tots aquells subjectes del mercat de producció que, complint les condicions establertes, no siguin considerats com a «operadors principals».

Així apareixen agents que, no essent propietaris d'actius físics de producció, tenen drets sobre la generació dels «operadors dominants», drets que poden comerciar com si fossin generadors virtuals, venent l'energia contractada a través de contractes bilaterals o bé fent l'oferta en el *pool*.

6. Contractació de l'energia

En el cas de l'electricitat es fa necessària una estreta coordinació entre els mecanismes de contractació i l'operació del sistema elèctric, i sempre s'ha de donar prioritat a les exigències tècniques sobre les econòmiques, per la seguretat i continuïtat del subministrament; és per això que a diferència d'altres sectors en els quals l'oferta i la demanda han sabut desenvolupar de manera espontània mecanismes de contractació, en el sector elèctric la creació d'aquests mecanismes sempre ha exigut un alt grau d'intervenció reguladora.

A Espanya, la Llei 54/1997 va optar per un model de mercat marginalista basat en un *pool* de caràcter mandatori («mercado spot»), que coexistiria amb altres formes de contractació que haurien de ser desenvolupades posteriorment de forma reguladora, la qual cosa no va passar fins al 2003. L'única forma de contractació alternativa al

«mercado spot» durant els primers anys va ser la contractació bilateral entre els agents qualificats, opció aquesta última que no va tenir un gran desenvolupament inicial a conseqüència de la pròpia concentració i integració vertical del sector i d'errors reguladors derivats del final de garantia de potència que desincentivava aquest tipus de contractació.

En aquest *pool* obligatori *de facto*, gestionat per l'operador del mercat (OMEL), les empreses generadores estaven obligades a fer oferta amb un dia d'antelació i per períodes horaris, l'energia que preveïen produir a les seves centrals i el preu previst en cada hora. El preu horari del mercat, que cobraven tots els generadors que havien funcionat en aquella hora i que pagava tota la demanda, s'obtenia de l'encreuament de la corba d'oferta i demanda i corresponia al preu ofert per l'última central necessària per cobrir demanda («preu marginal»).

L'elecció d'aquest model de mercat basat en un mercat *spot*, va obeir, en el seu moment, a diverses consideracions:

- Les experiències internacionals del moment, en concret el cas d'Anglaterra i Gal·les.
- La similitud amb l'«explotació unificada» que s'havia realitzat a Espanya per despatxar les centrals i que es basava en l'ordre de mèrit econòmic de les centrals.
- La percepció del regulador que un *pool* en el qual totes les empreses estiguessin obligades a fer oferta del preu de les seves centrals individualment disminuiria el risc de poder de mercat.
- La facilitat per als nous entrants, tant generadors com comercialitzadores, de poder vendre i comprar l'energia a un preu transparent sense ser discriminats pels agents dominants.

Des d'un punt de vista tècnic, i deixant al marge alguns defectes no imputables al mateix disseny del mercat diari, com era l'efecte dels CTC²² en els preus o la forta concentració que permetia exercir el poder de mer-

22. Els costos de transició a la competència (CTC) permetien que les empreses existents recuperessin part del cost fix de les seves centrals al marge

del mercat i dels costos de garantia de potència, la qual cosa distorsionava la competència en el mercat.

cat als agents, el mercat tenia alguns defectes de disseny, alguns dels quals ja s'han solucionat, i d'altres no.

Entre els defectes inicials, podem destacar:

- Complexitat del sistema d'oferta en general, que porta a un llarg procés iteratiu en la cassació.
- Preu màxim: que impossibilita que hi hagi un sol mercat d'energia, o dit altrament, que obliga a l'existència d'un element de capacitat o mercat de potència.²³
- Impossibilitat de fer oferta a preus negatius: pagar per funcionar.
- No existeix la possibilitat d'oferir energia en portafoli: la identificació d'ofertes per unitats de generació no és necessària almenys des del punt de vista de l'operació.
- Existència d'una sèrie de mercats (sis sessions intradiàries) entre el mercat del dia següent i els mercats d'operació: la qual cosa suposa major complexitat.
- Utilització de les ofertes del mercat diari per a la resolució de restriccions tècniques.
- Complicat procés de liquidació del mercat conseqüència de la introducció dels resultats dels serveis d'operació en el preu de l'energia.

Des del punt de vista del funcionament, l'elecció d'un model marginalista, juntament amb l'existència de restriccions al moviment dels preus, els pagaments per capacitat, els CTC, el poder de mercat (tant a nivell vertical com horitzontal) o la mateixa composició del parc generador de les empreses existents, ha donat lloc a preus de l'electricitat distorsionats, manca de dinamisme en l'entrada de nous agents, manca d'interès pel desenvolupament d'altres formes de contractació o beneficis qüestionables.

Tot seguit s'expliquen alguns dels aspectes anteriors:

- El mercat diari és de curt termini. El preu és molt sensible a les situacions d'escassetat, així, en cas de manca de subministrament, aquest preu s'incrementa fins assolir el «preu de l'energia no subministrada»,

preu que serà molt alt degut a la inelasticitat de la demanda, conseqüència de la dificultat de subministraments substitutius en el curt termini i a la impossibilitat, tot sovint, de diferir el consum. Només si es deixa que el preu del mercat es fixi com un encreuament de l'oferta i la demanda, les centrals marginals amb poques hores de funcionament anual podrien recuperar els seus costos i es donaria al mercat un senyal sobre la manca de capacitat i del preu que estarien disposats a pagar els consumidors per no quedar-se sense subministrament.

Tanmateix, i atès l'establiment d'un *price cap* aquestes centrals mai no podrien recuperar el seu cost en el mercat. Per això és necessari completar aquest preu amb un senyal de llarg termini que permetés recuperar el cost d'aquestes centrals i el d'aquelles altres que podrien no arribar a funcionar, però són necessàries per garantir el subministrament en cas d'errades de l'equip existent, baixa hidraulicitat, baixa eolicitat o increments inesperats de la demanda.

Per tant, la viabilitat de les centrals marginals dels nous agents només serà possible en funció bé d'un mercat de potència, bé a través de pagaments regulats, coneguts com garantia de potència o pagaments per disponibilitat, que és l'opció espanyola.

- La utilització del preu marginal per retribuir a tota la generació, quan algunes de les tecnologies amb avantatges competitius no són replicables, planteja el dilema de si el marge obtingut per aquestes centrals (*windfall profits*) és eficient i legítim o no.

En efecte, tecnologies com la hidràulica o la nuclear que no són replicables pels nous agents, poden beneficiar-se dels alts preus en el mercat conseqüència no de les situacions d'escassetat, sinó del cost del combustible marginal o d'altres factors, com la internalització del cost dels drets d'emissió.²⁴

- Tot i que des del punt de vista del consumidor tots els kWh són iguals i indistingibles, no s'esdevé el mateix des del punt de vista de la tecnologia de generació com a conseqüència de la forma de la corba de la demanda dià-

23. Vegeu per exemple Creti & Fabra (2004).

24. Aquest és el cas dels costos dels drets d'emissió que en ser repercutits en

el preu de les centrals marginals han afavorit tecnologies no afectades per aquests costos.

ria i la impossibilitat d'emmagatzemar l'electricitat o diferir-ne el consum. Així, existiran centrals amb un alt cost fix i baix cost variable (nuclears) que podran funcionar un gran nombre d'hores en ser el seu cost variable competitiu i per contra centrals amb baix cost fix i alt cost variable que s'utilitzaran en els períodes de major demanda (cicles combinats, turbines de gas o grups de fuel oil). D'altra banda, hi ha una tecnologia hidràulica que, encara que el seu cost variable és pràcticament nul, té limitada la seva producció per la disponibilitat d'aigua; òbviament aquesta energia s'intentarà col·locar en les hores de més gran demanda en què els preus seran més alts.

Si totes les tecnologies fossin replicables, i suposant l'estabilitat dels preus dels combustibles, en teoria s'arribaria a un parc de generació tecnològicament adaptat, és a dir, un parc que cobriria la demanda al mínim cost total possible i en el qual tots els agents tindrien les mateixes oportunitats i la mateixa rendibilitat.

En conseqüència, els nous entrants que només podien competir amb centrals de cicle combinat, molt dependents del preu del gas per al seu funcionament, es trobaven en una situació de desavantatge competitiu amb relació als agents ja existents que tenien un parc diversificat i competitiu que els permetia una major protecció contra la variació dels preus.

Una de les reformes més importants del mercat elèctric espanyol es va produir el 2003, com a conseqüència de l'entrada en vigor de la Llei 36/2003, per la qual es regulaven noves formes de contractació:

«En particular es regularà l'existència de contractes de compra-venda a termini d'energia elèctrica, contractes de caràcter financer que tinguin com a subjacent l'energia elèctrica, així com contractes bilaterals realitzats directament entre els consumidors i els productors, i entre els productors i els comercialitzadors entre si. Tots aquests contractes estaran exceptuats del sistema d'ofertes».

(Article 20.3 Llei 36/2003).

Les reformes anteriors s'emmarquen en el procés de creació del MIBEL i en els acords assolits entre els go-

vern espanyol i portuguès, entre els quals destaca la creació de l'OMIP (Operador del Mercat Ibèric Portuguès) entitat responsable del mercat a termini per al mercat Ibèric amb seu a Portugal.

Tanmateix, no ha estat fins molt recentment que s'han pres les mesures reguladores necessàries per fomentar i afavorir les noves formes de contractació. Entre aquestes mesures podríem destacar:

- Establiment de les emissions primàries d'energia, ja comentades anteriorment (Reial Decret 1634/2006).
- Obligació d'adquisició d'un 10% de l'energia pels distribuïdors o comercialitzadors regulats de cada país en l'OMIP (Ordre ITC/2129/2006).
- L'establiment de subhastes organitzades per a la contractació bilateral per part dels distribuïdors (ITC / 400 / 2007).

7. Independència del transport i l'operació del sistema

Les xarxes elèctriques (que uneixen els centres de generació amb els de distribució) són el suport físic del mercat (posen en contacte oferta i demanda) i són fonamentals per a la seguretat i qualitat en el subministrament. A més, les xarxes faciliten la reposició del servei, la gestió d'excedents regionals i l'elecció d'emplaçaments. Que existeixi una xarxa prou mallada i interconnectada és condició necessària però no suficient perquè hi hagi mercat competitiu. També l'existència d'una xarxa suficient és condició necessària per atendre les obligacions que es deriven del servei públic (ara servei essencial).

A més, restriccions de xarxa poden donar lloc a l'aparició de mercats locals, en els quals és possible l'existència de poder de mercat, independentment que a nivell nacional es verifiquin les condicions de competència.

En conclusió, la xarxa de transport és l'espai físic on actuen els agents del mercat. L'existència d'una xarxa de transport de qualitat resulta condició necessària però no suficient per al correcte funcionament del mercat, i és

necessari que el regulador prengui les mesures oportunes a fi de garantir:

- L'accés transparent i no discriminatori.
- La independència d'actuació de la xarxa respecte dels interessos dels agents.²⁵

La millor via per garantir l'anterior és, sense cap dubte, a través de la creació d'empreses de transport independents societàriament de la resta d'agents i, evidentment, sense interessos en la resta d'activitats de subministrament.

Una activitat íntimament lligada al transport és l'operació del sistema, la missió del qual és mantenir l'equilibri instantani entre generació i demanda, o el que és el mateix la qualitat i continuïtat del subministrament en els punts de connexió de la xarxa de transport amb els distribuïdors i clients connectats a ella. Aquesta activitat té característiques de monopoli natural, ja que per la seva pròpia naturalesa de coordinació només pot ser desenvolupada de forma única en una àrea determinada, normalment tot el país. D'altra banda, l'efecte que les seves decisions tenen sobre els agents obliga que el desenvolupament de les seves funcions es realitzi en un marc de transparència i independència.²⁶

L'experiència ha demostrat que en alguns països, especialment en aquells en els quals el transport i l'operació del sistema pertanyen a empreses verticalment integrades, es posava de manifest una manca de llibertat en l'accés de tercers a les xarxes i escassetat d'inversió en xarxes de transport (menys capacitat de transport equival a menys competència). Tot plegat ha estat refrendat per una recerca duta a terme per la Comissió de Competència de la UE en els mercats europeus d'electricitat i gas durant l'any 2006.

Conscient d'aquesta situació, la Comissió Europea

ha realitzat una proposta de modificació de la Directiva 2003/54/CE en la qual es posa de manifest la seva intenció d'establir la separació de les xarxes de transport i l'operació del sistema de la resta d'activitats elèctriques, ja que considera aquest assumpte clau per al millor funcionament dels mercats. Per assegurar de manera efectiva la independència del transport, la Comissió explícitament estableix com a millor opció el model TSO²⁷ amb separació de propietat. No obstant això, davant les pressions d'alguns països amb grans empreses verticalment integrades, la Comissió ha proposat el model ISO (operació del sistema independent) com una segona opció de manera que aquestes empreses no hagin de desprendre's dels seus actius de transport. Convé ressaltar que aquesta segona opció no és ni de bon tros la desitjada pels organismes reguladors europeus, tal i com s'han encarregat de transmetre en més ocasions. Tots ells consideren el model TSO com el més efectiu per aconseguir els objectius perseguits i el més eficient a l'hora de ser regulat.

Recentment un grup de països contraris a aquestes mesures ha presentat una tercera opció alternativa a les dues proposades per la Comissió. La tercera via que proposen aquests països no obliga que les empreses verticalment integrades es desprenguin dels seus actius ni de la seva gestió. La seva diferència amb el model ISO és que es plantegen una sèrie de mesures més severes per garantir la independència efectiva de l'organització i la direcció del TSO, com a empresa filial.

A Espanya, com ja s'ha dit, en el moment de la liberalització ja existia una empresa independent, especialitzada en l'activitat de transport i responsable de l'explotació unificada, la qual cosa va facilitar en gran mesura el trànsit al model liberalitzat, en la mesura que es van evitar possibles conflictes amb les empreses privades, que haurien donat lloc probablement a solucions imperfectes

25. Si no hi hagués aquesta independència, s'estaria generant una situació d'informació asimètrica, de manera que les empreses integrades verticalment conceixeran millor els clients de la pròpia xarxa que no pas les empreses competidores. A més, l'empresa integrada tindrà avantatge en conèixer els plans de les seves competidores, ja que aquestes demanen amb antelació l'ús de les xarxes. D'altra banda, si es nega o dificulta l'accés a la xarxa, o es dona una qualitat baixa, es dificulta la captació de clients pels competidors.

26. Vegeu De Quinto (2001).

27. Es denomina TSO una entitat que:

- a) Coordina l'operació tècnica del sistema elèctric, ateses unes normes de seguretat
- b) Executa l'operació i organitza el manteniment de la xarxa
- c) És propietària de tots o gran part dels actius que componen la xarxa
- d) S'encarrega de l'expansió de la xarxa

(manteniment de la xarxa de transport en mans dels agents), com s'ha vist que ha passat en alguns països d'Europa. Així, la Llei 54/1997 va assignar a Red Eléctrica de España, S.A. les funcions de transportista i operador del sistema i va garantir la seva independència mitjançant la limitació de la participació en el seu capital social a les empreses elèctriques (un màxim del 10% per empresa i no més del 40% en el seu conjunt) i obligant l'Estat a mantenir una participació mínima del 10%.

Durant aquests últims anys s'ha anat avançant en la major independència de la xarxa de transport mitjançant la compra dels actius que encara continuaven en mans de les empreses elèctriques i a través d'exigències més restrictives amb relació a la participació accionarial en el capital de Red Eléctrica de España, S.A.²⁸ (i simètricament amb Enagas). Les reformes reguladores al respecte han culminat amb la publicació de la Llei 17/2007 que aprofundeixen, en línia amb allò que disposa la UE, en el model de TSO, i que assigna aquesta funció a Red Eléctrica de España, S.A. com a transportista únic i independent.

8. Liberalització del consum final

La Llei 54/1997 va establir un calendari perquè els consumidors finals poguessin contractar el subministrament d'energia en el mercat, al marge de la tarifa integral, de manera progressiva en funció del seu consum anual d'energia elèctrica. Tanmateix, l'accés al mercat per als consumidors finals era voluntari, i es mantenia la possibilitat de seguir essent subministrat a tarifa regulada o fins i tot tornar a aquesta des del mercat, que ha fet que durant aquests últims deu anys hagin coexistit el subministrament a tarifa realitzat per les empreses distribuïdores amb el subministrament en el mercat, bé a través d'una empresa comercialitzadora o adquirint directament l'energia en el mercat de producció.

En teoria, l'aportació de l'activitat de comercialització (una millor gestió de la compra d'energia, el desenvolupament de nous productes més personalitzats i la possibilitat d'oferir altres serveis) hauria d'haver permès a les comercialitzadores fer-se amb una part important de la demanda i convertir la tarifa en una opció d'últim recurs. Això no obstant, la realitat va demostrar tot el contrari com a conseqüència de la confluència de tres factors fonamentals: el model de separació d'activitats, la mateixa reticència al canvi dels consumidors i la competència de la tarifa regulada.

En primer lloc, l'activitat de comercialització va ser inicialment desenvolupada per empreses pertanyents als grups empresarials ja existents, que a més eren les úniques que podien garantir als seus clients preus estables al marge de les fluctuacions del preu del mercat de generació, com a conseqüència de la protecció que els donava el seu negoci de generació.

Després d'algunes actuacions inicials encaminades a incrementar la seva quota de mercat, aquestes empreses van deixar d'interessar-se per una activitat que les abocava a una guerra de preus i drenava els ingressos totals del grup.

D'altra banda, les noves empreses comercialitzadores que es van crear inicialment, en la mesura que no tenien generació pròpia a l'hora de realitzar les seves ofertes, eren molt vulnerables a la volatilitat dels preus d'un *pool* que en últim terme estava controlat per aquelles competidores que comptaven amb el *back up* de la seva generació pròpia. En qualsevol cas i durant els primers anys en què els preus mitjans del *pool* es van mantenir estables i en valors propers als previstos en l'elaboració de les tarifes, aquests comercialitzadors van tenir una certa activitat.

De la banda dels consumidors, la rebaixa de preus que podien esperar dels comercialitzadors respecte de la tarifa regulada no incentivava a abandonar una tarifa estable i assumir el risc associat a la variació dels preus

28. La Llei 17/2007 estableix noves limitacions a l'accionariat de Red Eléctrica, en concret podrà participar en l'accionariat de la societat matriu qualsevol persona física o jurídica, sempre que la suma de la seva participació directa o indirecta en el capital d'aquesta societat no superi el 5% del capital social ni exerceixi drets polítics per damunt del 3%. Aquestes accions no podran sindicar-se en cap cas. En el cas que subjectes que

realitzin activitats en el sector elèctric i aquelles persones físiques o jurídiques que, directament o indirectament, participin en el capital d'aquests amb una quota superior al 5%, no podran exercir drets polítics en la societat responsable de l'operació del sistema per damunt de l'1%. La participació mínima de l'Estat es manté en el 10%.

així com els costos de la pròpia negociació amb un comercialitzador que es derivarien del canvi de subministrador.

Per últim, i potser el més important, les tarifes calculades pel Govern no reflectien els costos reals del preu de l'electricitat en el mercat, la qual cosa feia de la tarifa integral una opció més interessant que el subministrament liberalitzat i la convertia en el veritable competidor de l'activitat de comercialització,²⁹ que no podia eludir el cost real de l'energia en el mercat de producció. Aquesta situació ha donat lloc des de l'any 2000 que s'hagin produït en diversos anys importants dèficits tarifaris, que es recuperaran laminadament en les tarifes d'anys successius.

La Llei 17/2007, de 4 de juliol, per la qual es modifica la Llei 54/1997, pretén acabar progressivament amb aquesta situació fins a culminar la total liberalització del subministrament elèctric a partir de l'1 de gener de l'any 2009, data en la qual desapareixeran les tarifes integrals, que donaran pas a una tarifa denominada «tarifa d'últim recurs», destinada únicament a aquells consumidors que no puguin contractar el seu subministrament d'energia amb cap comercialitzador, i a la qual a partir de l'1 de gener del 2011 només s'hi podran acollir els consumidors amb una potència contractada inferior a 50 kW (consum domèstic fonamentalment).

A més, l'esmentada Llei 17/2007 estableix d'altres mesures enfocades a aconseguir l'efectiva liberalització del subministrament elèctric, com ara l'obligació que els consumidors contractin el subministrament amb els comercialitzadors o a través d'altres agents del mercat de producció, de manera que desaparegui la funció de subministrament a consumidors finals per als distribuïdors, així com la creació de l'Oficina de Canvi de Subministrador per facilitar als consumidors la tramitació del canvi del seu proveïdor del subministrament elèctric.

S'obre, doncs, un nou escenari, l'efectivitat del qual dependrà en gran mesura del disseny d'una tarifa d'últim recurs que actuï com a tal i que no esdevingui un refugi per a la major part del consum domèstic, sinó que l'incentivi a contractar el subministrament en el mercat.

9. Bibliografia:

- ARIÑO, G. & LÓPEZ DE CASTRO, L. (1998): «El sistema eléctrico español. Regulación y competencia», Madrid Montecorvo.
- ATIENZA, L. i DE QUINTO, J. (2003): «Regulación para la competencia en el sector eléctrico español», Document de Treball núm. 10, Madrid Fundación Alternativas.
- BORENSTEIN, S. (2002): «The Trouble with Electricity Markets: Understanding California's Restructuring Disaster», *Journal of Economic Perspectives*, 16.
- COMISIÓN NACIONAL DE LA ENERGÍA (2004): «Informe sobre los Obstáculos Existentes para el Acceso de los Consumidores Cualificados a los Mercados Liberalizados de Electricidad y Gas Natural», web CNE.
- CRETI, A. & FABRA, N. (2004): «Capacity markets for electricity», CSEM WP 124, University of California Energy Institute.
- DE QUINTO, J. (2001): «Revisión del marco regulador de las actividades de Red Eléctrica de España», *Cuadernos de regulación y políticas públicas*, Granada, Comares-Fundación de Estudios de Regulación.
- FABRA, N. & TORO, J. (2004): «Price Wars and Collusion in the Spanish Electricity Market», Mimeo, Universidad Carlos III de Madrid.
- HUNT, S & SUTTLEWORTH, G. (1996): «Competition and choice in electricity», Nova York, Wiley.
- JOSKOW, P & SCHMALENSEE, R. (1983): «Markets for power. An analysis of electric utility deregulation», Boston, The MIT Press.
- KAHN, A (1995): «The economics of regulation: principles and institutions», MIT Press, 6th printing, primera edició el 1970-71, Nova York, John Wiley & Sons.
- KÜHN, K. & MACHADO, M. (2004): «Bilateral Market Power and Vertical Integration in the Spanish Electricity Market», Discussion Paper series núm. 4590, CEPR.
- LASHERAS, M. A. (2000): *La Regulación económica de los Servicios Públicos*, Madrid, Ariel Economía.
- NEWBERRY, D. M. (2002): «Regulating Unbundled Network Utilities», *Economic and Social Review*, vol. 33, núm. 1: 23-42.
- PÉREZ ARRIAGA, J.I. (2005): «Libro Blanco sobre la reforma del marco regulatorio de la generación eléctrica en España», Madrid, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- SHARKEY, W (1982): *The theory of natural monopoly*, Cambridge University Press.

29. *Vegeu CNE (2004).*

El paper del gas natural en el procés de liberalització del sector elèctric

Antoni Peris

President de Sedigas

Resum

L'1 de juliol passat, va culminar un període de quasi set anys de progressiva liberalització del sistema gasista espanyol. Durant aquests anys, les indústries energètiques han dut a terme un important esforç amb la finalitat de garantir una transició suau i amb les màximes garanties per al consumidor, que es pot considerar un èxit. Així mateix, el gas natural ha estat un dinamitzador de la liberalització de la generació en el sector elèctric. Gràcies a la tecnologia de cicles combinats de gas, s'ha produït una entrada de nous operadors en el mercat de la generació que no estaven presents en el mercat espanyol. Al llarg d'aquest article, s'analitza el procés de liberalització del gas natural sense oblidar els efectes que ha tingut aquest procés en el sector elèctric.

Abstract

The last 1st of July culminated a period of almost seven years of progressive liberalization of the Spanish gas system. During these years, the energetic industries have carried out an important effort in order to ensure a soft transition with the maximum guarantees for the consumer. This liberalisation process can be considered a success. Likewise the natural gas has contributed greatly to the liberalisation of the generation in the electrical sector. Thanks to the technology of gas combined cycles, the entry of new operators that were not present in the Spanish market has taken place in the generation activities. Throughout the present article, the process of liberalisation of natural gas is analyzed without forgetting the effects that this process has had in the electrical sector.

I. Introducció

L'1 de juliol passat, va culminar un període de quasi set anys de progressiva liberalització del sistema gasista espanyol. Aquesta situació es va produir en un moment en què ja es comercialitzava, a través del lliure mercat, el 89% del gas natural consumit. Durant aquests anys, les indústries energètiques han dut a terme un important esforç amb la finalitat de garantir una transició suau i amb les màximes garanties per al consumidor.

Aquest període de liberalització ha coincidit amb el creixement progressiu de l'ús del gas natural per a la generació d'electricitat. Mentre que l'any 2000 només un 5,3% es destinava a les centrals elèctriques, en finalitzar l'exercici passat aquesta xifra suposava el 34,8%. Les dades encara són més significatives si considerem les corresponents al primer semestre del 2008, en què la demanda de gas de les centrals elèctriques ha arribat al 40%.

2. Demanda de gas natural

Espanya segueix ocupant la sisena posició entre els 25 països de la Unió pel que fa a la demanda de gas natural, per darrere del Regne Unit, Alemanya, Itàlia, França i els Països Baixos.

El 2007 les vendes de gas natural en el nostre país van créixer un 4,3%, fins a assolir un nou màxim històric, i van arribar als 408 TWh (35,1 bcm). Es tracta d'un dels creixements més importants d'Europa, on el consum de gas natural va disminuir un 1,5%.

Aquest panorama correspon a un any en què les condicions climàtiques van ser, en general, suaus en tot el continent durant la temporada hivernal. En el nostre cas, a més, les temperatures de l'època estival van ser menys elevades que l'any anterior.

En el conjunt del 2007, la indústria va continuar sent el sector més potent quant a la demanda, amb un 49,9% sobre el total, seguit de les centrals elèctriques (34,8%) i del mercat domesticocomercial.

Aquesta situació s'ha vist superada per les dades corresponents al primer semestre del 2008, en què les vendes han crescut un 17% en relació amb el mateix període de l'any anterior. També destaca l'increment del 56% de la demanda per part dels cicles combinats i la trajectòria positiva del mercat industrial, amb un augment de les vendes del 4%. De totes maneres, haurem d'esperar fins al tancament de l'exercici actual per conèixer les dades definitives d'aquest any.

Com hem vist fins ara, un dels elements que més ha caracteritzat la demanda de gas natural durant els últims anys és la creixent importància d'aquest combustible per a la generació d'electricitat.

3. Primer lloc en generació elèctrica

Actualment, el gas natural ocupa el primer lloc en generació elèctrica, amb un 34,3% de tota l'energia abocada a la xarxa. La participació del gas natural en la generació d'electricitat s'ha multiplicat per 8,5 en els últims 12 anys, i ha passat del 3,6% el 1995 al 30,5% de la producció elèctrica el 2007.

Quadre I

Distribució de les vendes de gas natural (%)

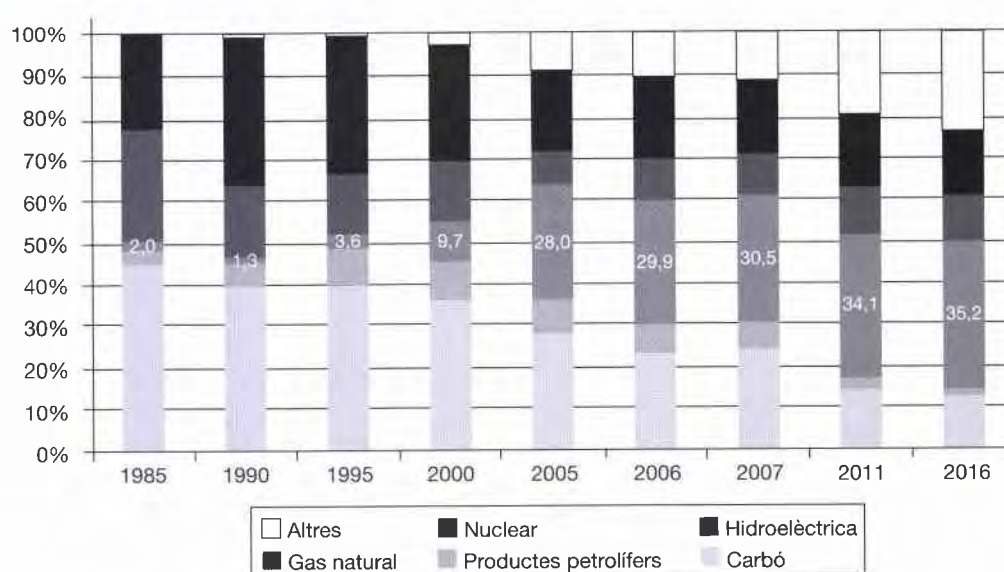
	1985	1990	1995	2000	2003	2004	2005	2006	2007
Mercats									
Domèstic-Comercial	15,1	16,6	18,9	17,5	17,2	16,1	14,9	13,2	13,8
Industrial	57,6	71,9	73,6	74,1	66,1	61,4	53,8	50,9	49,9
Centrals elèctriques (1)	25,6	3,7	0,9	5,3	14,5	20,7	29,6	34,4	34,8
Usos no energètics	0,6	7,9	6,6	3,1	2,2	1,8	1,7	1,5	1,5
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(1) No s'inclouen les vendes per a generació elèctrica mitjançant cogeneració, les quals estan incloses en el seu mercat corresponent.

Font: SEDIGAS

Gràfic 1

Evolució i previsió del mix d'energia en la generació elèctrica a Espanya



Font: Secretaria General d'Energia. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.

Segons el gràfic 1, es preveu que aquesta xifra augmenti en els pròxims anys.

Juntament amb el gas natural (30,5%), les energies més utilitzades per a la generació elèctrica en el nostre país són el carbó (24%), l'energia nuclear (18%), l'energia hidroelèctrica (10%), el petroli (6%) i la resta d'energies renovables (11,5%).

Però el gas natural per a la generació d'electricitat no només s'utilitza en les centrals elèctriques, element al qual ja m'he referit, sinó també en la cogeneració. Si als valors referits fins al moment els suméssim els corresponents a la cogeneració, probablement assistiríem a un considerable augment de la demanda de gas per a la generació d'electricitat.

4. La cogeneració

En el període entre el gener i el maig del 2008, l'energia venuda pels cogeneradors va arribar als 6.433 GWh, xifra que suposa un augment del 13% respecte al mateix període del 2007. Aquest increment pot estar afavorit per l'entrada en vigor de la nova normativa, l'any passat,

que facilita la possibilitat d'incorporar l'energia sobrant al sistema o de participar directament en el mercat de producció elèctrica.

La cogeneració consisteix en una tècnica aplicada majoritàriament en les indústries que utilitzen vapor i/o aigua calenta, o en les indústries en què es requereixen processos d'assecatge. Es tracta d'un sistema de producció elèctrica alternatiu al de les centrals elèctriques que es caracteritza pels seus alts nivells d'eficiència i rapidesa de posada en marxa.

Entre els principals avantatges de la cogeneració hi ha l'eficiència energètica, ja que s'aconsegueixen aprofitaments energètics pròxims al 80% i estalvis d'energia primària superiors al 40%, i destacables reduccions de pèrdues en el transport. També és important remarcar l'eficiència econòmica i mediambiental de la cogeneració.

5. Trajectòria ascendent com a energia primària

Un dels èxits del sector gasista espanyol és la participació cada vegada més important del gas natural com a

energia primària. Actualment, aquest combustible ocupa el segon lloc i la seva contribució és del 21,5%. El primer lloc l'ocupa el petroli, amb un 48,5% i, per darrere del gas natural, hi ha el carbó (14%), l'energia nuclear (9,5%), l'energia hidràulica (1,5%) i la resta d'energies renovables (5%).

En els últims 5 anys, la participació del gas natural com a energia primària s'ha multiplicat per 1,5, i ha passat del 14% del 2002 al 21,5% actual. I es preveu que en un futur la tendència serà ascendent, ateses les barreres tecnològiques que provoquen que altres energies no puguin ampliar la seva participació en el *mix* (gràfic 2).

Segons el Consell Mundial de l'Energia, el *mix* energètic del futur ha de ser equilibrat: «S'han de mantenir obertes totes les opcions energètiques i no s'ha d'idolatriar ni dimonitzar cap tecnologia». En aquest sentit, la recerca d'un *mix* energètic òptim haurà de tenir com a objectiu garantir la seguretat del subministrament, la competitivitat i la sostenibilitat.

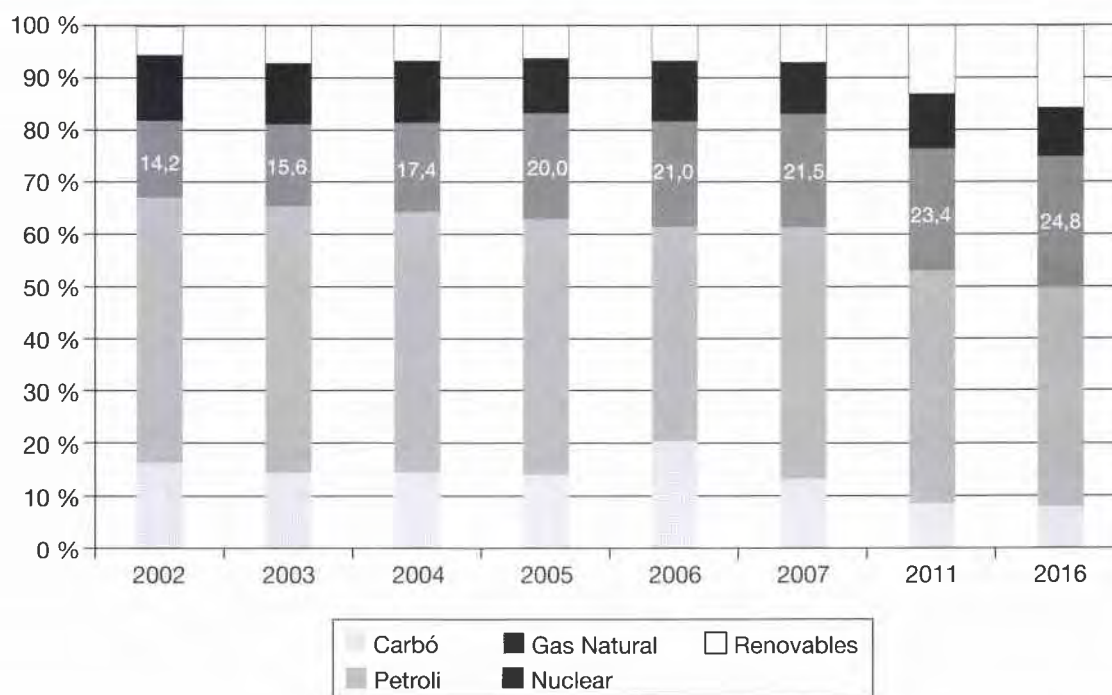
6. El gas natural en un entorn sostenible

D'acord amb les raons exposades fins ara, ja sigui la importància del gas natural per a la generació d'electricitat o el fet que el gas natural ocupa el segon lloc com a energia primària, el sector gasista espanyol ha elaborat un document de posicionament del gas com a combustible eficient de futur en un entorn sostenible. La seva alta flexibilitat i eficiència el converteixen en el complement ideal de les energies renovables i, alhora, en el garant de les necessitats energètiques de futur de la societat espanyola.

L'Associació Espanyola del Gas (Sedigas), com a representant del sector, a més, valora com a element essencial l'esforç en R+D+I desenvolupat per tota la cadena d'aprovisionament i de distribució del gas, encaminat a la reducció d'emissions a l'atmosfera i la millora de l'eficiència d'aquest combustible (gràfic 3).

Gràfic 2

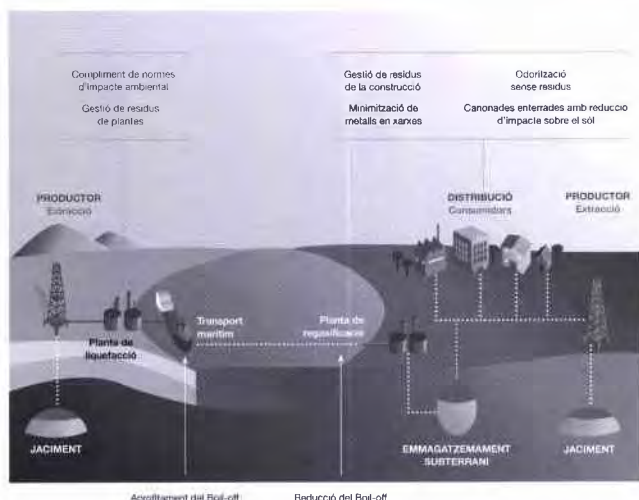
Evolució i previsió del *mix* d'energia primària a Espanya



Font: Secretaria General d'Energia. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç

Gràfic 3

Cadena d'aprovisionament del gas natural



Com a exemple il·lustratiu, la Planta de Regasificació de Barcelona ha disminuït considerablement les emissions de metàl·lics, ja que ha passat de 17.659 tX₄ el 2005 a 603 tX₄ el 2007. Això significa que, en tan sols dos anys, les emissions de metàl·lics s'han reduït un 96%. En aquesta mateixa línia, pel que fa a la xarxa de distribució del gas natural, l'energia que es perd quan es transporta el combustible d'un lloc a un altre és quasi insignificant, de l'ordre del 0,1%. Tot plegat ha estat afavorit per l'esforç en R+D+I dut a terme pel sector.

Segons el document, les centrals de cicle combinat amb gas natural són una de les tecnologies més eficients i respectuoses amb l'entorn. A causa de la seva ràpida arrencada i connexió, permeten compensar els moments de baixa producció d'energia elèctrica de les fonts d'energia renovables.

7. El gas natural i la liberalització elèctrica

Seguint el fil de l'exposat, recentment hem assistit a la liberalització total del sector gasista espanyol i, en els pròxims anys, aquesta situació es repetirà en el mercat elèctric.

El gas natural ha estat un dinamitzador de la liberalització de la generació en el sector elèctric.

Gràcies a la tecnologia de cicles combinats de gas, s'ha produït una entrada de nous operadors en el mercat de la generació. Aquests nous operadors han permès passar d'un mercat de generació en el qual només estaven presents els generadors integrats (amb actius de distribució i comercialització) a un mercat amb múltiples agents.

Així, en el mercat espanyol hi ha generadors que venen l'energia a comercialitzadors independents, a diferència del que passava en la situació anterior, en la qual un nombre reduït de grups elèctrics generaven el que venien.

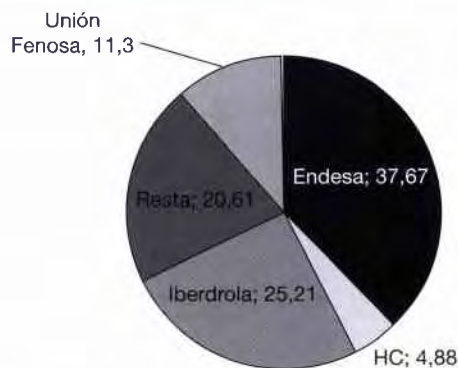
El motiu fonamental pel qual els cicles combinats de gas han pogut afavorir la liberalització és doble:

1. La tecnologia de cicles combinats de gas presenta unes característiques que simplifiquen i agilitzen la instal·lació i, en un termini molt reduït de temps, una capacitat de generació en condicions competitives.

2. L'exploració dels cicles combinats de gas permet una flexibilitat operativa en termes de temps d'activació i desactivació que permet el foment d'altres noves energies renovables que d'altra manera no podrien operar adequadament. Això, de forma indirecta, ha fomentat l'entrada d'altres nous generadors amb noves tecnologies que s'han pogut desenvolupar i expandir (gràfic 4).

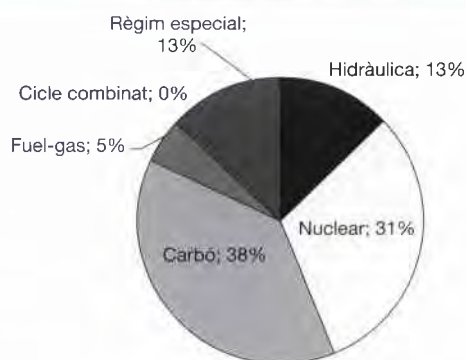
Gràfic 4

Generació 1999



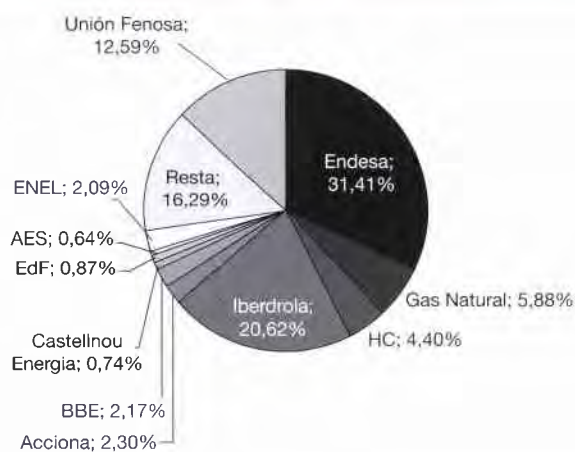
Font: OMEL

Gràfic 5
Generació 1999



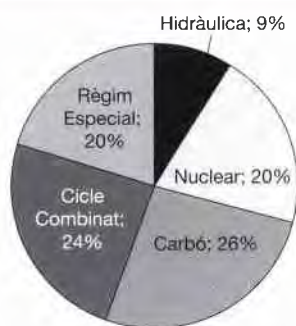
Font: REE

Gràfic 6
Generació 2007



Font: OMEL

Gràfic 7
Generació 2007



Font: REE

En definitiva, els cicles combinats de gas han estat decisius en l'obertura del sistema a nous operadors, en l'augment de la competitivitat en el mercat de la generació i en la proliferació d'energies mediambientalment netes.

8. Centrals de cicle combinat

Les centrals de cicle combinat són instal·lacions capaces de generar energia elèctrica mitjançant la combustió de gas natural. La gran diferència respecte a les centrals tèrmiques convencionals està en l'elevat rendiment energètic. El rendiment d'una central de cicle combinat és del 54%, mentre que el d'una central convencional és del 36%.

El cicle combinat es compon d'una turbina de gas, una caldera de recuperació i una turbina de vapor com a elements principals. L'elevat rendiment es basa en l'aprofitament de l'energia tèrmica residual disponible en els gasos d'escapament de la turbina de gas per obtenir vapor d'aigua a la caldera de recuperació per al seu posterior aprofitament mecànic a la turbina de vapor.

En definitiva, l'ús del gas natural en tecnologies de cicle combinat constitueix la solució socialment més acceptable per a la producció d'energia elèctrica, i la més convenient mediambientalment amb relació a la utilització d'altres combustibles fòssils.

Però hi ha altres elements que fan d'aquesta tecnologia la més eficient:

- Inversions molt competitives amb relació a l'ús d'altres tecnologies.
- Procés de construcció ràpid. Des del moment de la contractació fins a la posada en marxa, el període de temps transcorregut pot ser de dos anys aproximadament.
- Baix impacte ambiental. La utilització del gas natural redueix les emissions de CO₂ fins a un 60% i les d'òxids de nitrogen fins a un 70%.

Segons un estudi de l'Energy Information Administration (EIA), amb referència al 2030, com que la com-

bustió del gas natural produeix menys diòxid de carboni que altres combustibles com el carbó i el petroli, els governs hauran de fomentar-ne el consum per tal de desplaçar altres combustibles fòssils a mesura que es comencin a aplicar els plans nacionals o regionals dirigits a reduir les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle. En aquest sentit, s'espera que el gas natural continuï sent una font energètica crucial del sector industrial i de la generació elèctrica en tot el període 2005-2030.

El transport del gas natural, a través de gasoductes soterrats, és un altre element a tenir en compte a l'hora de valorar el baix impacte ambiental d'aquest combustible.

- Flexibilitat d'operació. La xarxa de gestió i transport del gas és suficientment àmplia i ràpida per donar resposta a demandes amb molta volatilitat al llarg de períodes relativament curts de temps.

- Soci ideal de les energies renovables. La generació elèctrica amb gas natural es converteix en el soci ideal de les energies renovables. La flexibilitat en el funcionament dels cicles combinats és capaç de cobrir amb gran fiabilitat qualsevol canvi en el mercat, com un increment brusc de la demanda elèctrica o la interrupció d'altres mitjans de producció com l'energia eòlica, la hidràulica i la fotovoltaica.

- Acceptació social. Aquest punt queda confirmat en l'estudi recent «Energía y sociedad. Actitudes de los españoles ante los problemas de la energía y del medio ambiente», publicat pel Club Espanyol de l'Energia, en què es confirma el perfil mediambiental positiu del gas natural en relació amb altres combustibles fòssils.

- Proximitat als punts de consum. Les centrals de cicle combinat constitueixen una tecnologia que permet tenir una ubicació molt pròxima als punts de consum, element que afavoreix la disminució de pèrdues en el transport i la distribució de l'electricitat.

- Menor consum d'aigua. El consum d'aigua és més important en una central convencional que en una central de cicle combinat, on disminueix en un terç la quantitat d'aigua destinada a la refrigeració.

- Menor ús del sòl.

Les noves centrals construïdes s'han ubicat, principalment, en les costes del Mediterrani i de l'Atlàntic, en les proximitats dels punts d'entrada de gas i prop de les plantes de regasificació o del mateix gasoducte que connecta Algèria amb Espanya a través del Magrib. En aquest sentit, és fonamental el paper que exerceix el gas natural líquid (GNL) en la generació d'electricitat.

9. EL GNL

El 2007, el 68% del gas natural va arribar al sistema nacional transportat en vaixells metaners i el 32% restant, via gasoducte. Amb aquestes xifres, Espanya se situa entre els 4 principals països importadors de GNL del món, juntament amb Japó, Corea i els EUA.

La capacitat del sistema espanyol quant a terminals de regasificació operatives és la més alta d'Europa. De les 14 plantes operatives el 2007 a nivell europeu, 6 es localitzen a Espanya i reben més del 50% del volum de GNL que arriba a la Unió Europea. Es tracta de les plantes de Barcelona, Bilbao, Cartagena, Huelva, Mugaros (Galícia) i Sagunt (València). N'hi ha una altra més en projecte que s'ubicarà a El Musel (Astúries). Com a dada curiosa, el 2007 es van descarregar 425 vaixells metaners en les terminals espanyoles, 27 més que el 2006.

A nivell mundial, el comerç de GNL va créixer un 10%, amb els EUA com un dels protagonistes principals d'aquest avanç, juntament amb els països asiàtics.

L'amplitud de fonts d'aprovisionament és una de les principals característiques del sistema gasista espanyol, que es caracteritza per ser un dels mercats europeus amb un grau més elevat de diversificació, cosa que li proporciona un ampli marge de seguretat.

L'any passat, el gas natural va arribar al nostre país procedent d'11 mercats, 2 més que el 2006. Entre els principals països exportadors, destaquen Algèria, amb una quota del 37%, Nigèria (24%), els països del Golf (13%), Egipte (11,5%), Trinitat i Tobago (6%), i Noruega (6%).

A Espanya, el primer gas natural que es va consumir havia estat traslladat des de Líbia en forma de GNL. Per tant, l'experiència en el comerç internacional és àmplia.

La liberalització ha dotat els consumidors d'un ventall d'opcions de compra, i els comercialitzadors, de facilitat creixent en l'aprovisionament.

El notable increment de la penetració del gas natural en la generació d'electricitat fa possible disposar d'una energia l'adquisició de la qual en el mercat mundial —gran part a través de GNL— gaudeix quasi sempre de bones opcions de flexibilitat, en preus i quantitats. Es tracta d'un altre dels impulsos que està donant el gas natural a la liberalització del mercat elèctric.

Finalment, convé recordar que l'important desenvolupament de la generació elèctrica no hauria estat possible sense l'execució simultània d'un adequat programa d'infraestructures de tot tipus, que en relació amb el gas natural es tracta de regasificadores i gasoductes. La nova planificació dels sectors de l'electricitat i el gas, prevista per al període 2008-2016, suposarà sens dubte un nou impuls per a aquesta tecnologia i, en definitiva, per a la liberalització del sector elèctric.

L'energia, factor de competitivitat: la visió dels grans consumidors

Javier Penacho

Vicepresident Executiu de l'Asociación Española con Grandes Consumidores (AEGE)

Resum

Els costos energètics constitueixen un factor clau de competitivitat per a la indústria bàsica espanyola. És per això que els canvis resultants del procés de liberalització del sector elèctric són de gran rellevància en tots aquells processos industrials per als quals l'energia elèctrica constitueix un input altament significatiu. En aquest article, es presenta la posició de l'Associació d'Empreses de Gran Consum d'Energia (AEGE), organització que representa en temes energètics el que és més significatiu de la indústria bàsica espanyola, davant el procés de liberalització del sector energètic i la desaparició de la tarifa elèctrica per a aquest grup de clients industrials des de l'1 de juliol passat.

Abstract

The energetic costs constitute a key factor of competitiveness for the Spanish basic industry. This is the reason why the changes resulting of the liberalization process of the electrical sector are of great relevance in all those industrial processes for which the electrical energy constitutes a highly significant input. In this article, the position of the Association of Companies with Great Energy Consumption (AEGE), organization that represents the most significant players of the Spanish basic industry in the energy field, is presented in the face of the liberalization process of the energetic sector and the elimination of the electrical tariff for this kind of customer from the last 1st of July.

I. Introducció : Què és l'AEGE?

En primer lloc, em sembla fonamental que el lector sàpiga a qui em refereixo en tot el que opinaré i proposaré al llarg d'aquest article. El quadre 1 recull els grups industrials associats a l'AEGE en aquest moment, i l'AEGE té 27 anys de vida, per tant estem parlant de l'organització que ha estat representant en temes energètics el que és més significatiu de la indústria bàsica espanyola des dels anys de preparació per a l'entrada d'Espanya en el Mercat Comú, cosa que em sembla una referència històrica significativa perquè, per a uns processos industrials per als quals l'energia elèctrica és un input altament significatiu, també és significatiu que l'equilibri aconseguit a Espanya amb els seus col·legues de la UE, després dels moments traumàtics immediatament posteriors a l'adhesió al Mercat Comú, s'hagi produït sota un esquema de competitivitat dels preus elèctrics espanyols determinat per unes tarifes elèctriques concretes, que es van anar tecnificant i creant prenent com a referència el que també passava en les tarifes elèctriques en els països ja pertanyents al Mercat Comú, que configurarien els focus de referència de competitivitat industrial, bàsicament França i Alemanya.

2. Què és l'energia elèctrica per nosaltres?

Per entendre el fons i la forma de les nostres reflexions, és fonamental quantificar la importància de l'energia elèctrica en el dia a dia d'aquestes empreses. Però no utilitzaré la típica referència del pes de l'energia elèctrica sobre la facturació, perquè em sembla un error greu quan es parla d'indústria bàsica que, en definitiva, es dedica a maquilar matèries primeres comprades a preus internacionals, i obté els seus ingressos de la venda del resultat d'aquesta maquila a preus també internacionals.

Per això em sembla molt més sensat referenciar l'energia elèctrica a altres inputs verdaderament relacionats amb la gestió, com són la mà d'obra i les amortitzacions i càrregues financeres. Doncs bé, com a mitjana per al conjunt de productes referenciats en el quadre 2, que a la vegada són els semiproductes clau de cada una d'aquestes empreses, l'energia elèctrica suposava el 2005 tres vegades la mà d'obra. La situació ara és pitjor, però prefereixo reflectir les dades resultants d'una enquesta global profunda que l'AEGE va fer entre els seus associats per preparar adequadament tot el pas de tarifa a mercat. Encara que és obvi en una publicació dirigida a economistes, deixin-me dir que l'esforç per guanyar

Quadre 1
Grups industrials associats a AEGE

CIMENTS	QUÍMICA BÀSICA	METALLS	SIDERÚRGIA	GASOS INDUSTRIALS	ALTRES
A.G. CEMENTOS BALBOA CEMENTOS ALFA, S.A. CEMENTOS COSMOS, S.A.	ERCROS SOLVAY	ALCOA ASTURIANA DE ZINC ATLANTIC COPPER	A.G. SID BALBOA ARCELOR ESPAÑA ACEROS INOX. OLARRA	ABELLO LINDE, S.A. AIR LIQUIDE MESSER CARBUROS	SAINT GOBAIN CRIS. SGL CARBON, S.A.
CEMENTOS MOLINS INDUSTRIAL		CARBUROS DEL CINCA	CELSA	PRAXAIR	
CEMENTOS PORTLAND		FERROATLANTICA	FAGOR FUNDICIÓN	S.E. DE CARBUROS METALICOS	
CEMEX ESPAÑA, S.A. FINANCIERA Y MINERA HOLCIM ESPAÑA, S.A. LAFARGE ASLAND, S.A. LEMONA INDUSTRIAL, S.A. S.A. TUDELA VEGUIN SDAD DE CEMENTOS Y MAT.DE CONS. DE ANDALUCÍA UNILAND CEMENTERA			GSB ACERO INFUN,S.A. MEGASA SIDENOR SID.SEVILLANA TUBACEX TUBOS REUNIDOS	15 % DE LA DEMANDA NACIONAL D'ENERGIA ELÈCTRICA	

Quadre 2

Alumini 99,5	ENERGIA ELÈCTRICA = 3 vegades mà d'obra 6 vegades amortització + càrregues financeres
Bobina calenta	
Cimento Portland	
Clor	
Coure catòdic 99,9	
Ferrosilici	
Oxigen	
Palanquilla	
Paper estucat	
Silici metall 99,99	

«productivitat elèctrica» optimitzant preus i consums és, també, tres vegades més gran.

3. Què ha suposat el pas de tarifa a mercat l'1 de juliol del 2008?

Per resumir els diré que per primera vegada en 25 anys la indústria bàsica espanyola ha perdut competitivitat elèctrica respecte d'Europa, i la ha perdut ni més ni menys que pel 70% com a mitjana en la mostra de l'AEGE, i per més del 100% en casos extrems.

Els ho dic perquè davant l'entrada d'Espanya en el Mercat Comú, amb el que suposava d'obertura sense proteccions a la importació ni ajudes a l'exportació, la primera cosa que vam tenir clara va ser, precisament, que s'havien d'analitzar els preus elèctrics sota tarifa en països clau europeus. En concret, en el meu cas, a Alemanya, França, Itàlia i el Regne Unit, amb les empreses elèctriques més representatives dels quals vam establir contactes permanents. El resultat va ser un conjunt de propostes al govern espanyol, any a any, per garantir preus elèctrics europeus a la indústria bàsica, que s'estava reconvertint a marxes forçades com a resultat d'aquesta obertura de fronteres.

L'anàlisi comparativa s'ha mantingut de forma permanent i, després de la liberalització elèctrica propiciada per la Comissió, s'ha concentrat a França, ja que és el país més transparent en la seva estructura tarifària elèctrica, i fins i tot en les dades bàsiques de contractes a llarg termini establerts per l'EDF i moltes empreses a l'inici de la liberalització. A més a més, per a moltes co-

ses França és el nostre camí a Europa, pel que fa a les coses materials i als aspectes tecnicoorganitzatius.

Doncs bé, una vegada posada de manifest la importància de l'energia elèctrica per a la indústria bàsica espanyola i, en conseqüència, el per què i per a què de l'existència de l'AEGE, entenc que el pas següent és seguir sent concís i concret, i resumir que el pas de tarifa a mercat ens ha suposat com a mitjana una pujada superior al 70%, amb extrems de més del 100%, tal com es detalla en el quadre 3, que també respon a una enquesta específica de l'AEGE dirigida als seus associats afectats per la desaparició de les tarifes que, en el seu conjunt, suposen alguna cosa més del 10% del consum total d'energia elèctrica del país.

A més, i malgrat les negociacions iniciades fa molts mesos, només una part de les empreses han aconseguit contractes, com a molt, a any i mig, i les que van optar per exhaurir els terminis, eina clàssica en qualsevol procés negociador, s'han trobat les elèctriques inamovibles i, per tant, es veuen forçades a comprar diàriament en el *pool*. És a dir, indústries el consum de les quals és comparable al de ciutats mitjanes, i que són capaces de comprometre consums tant en termes globals com de perfil a cinc anys o més, es veuen obligades a comprar en un mercat marginal diari que hauria de ser d'ajustos puntuals d'oferta-demanda, atès que el producte no s'emma-

Quadre 3

Indústria bàsica espanyola.

Preus de compra d'electricitat abans i després del pas de tarifa a mercat l'1 de juliol del 2008

	Tarifa	Mercat	dif %
CONSUM PLA			
Energia elèctrica		68,00	
Accessos i resta regulada	66,66	12,50	
TOTAL	66,66	80,50	20,8%
GESTIÓ DE DEMANDA	-29,18	-18,63	-36,1%
PREU SENSE IMPOSTOS	37,48	61,87	65,0%
IMPOSTOS			
Municipal		1,13	
Electricitat	1,92	4,17	
TOTAL IMPOSTOS	1,92	5,30	176,5%
PREU TOTAL	39,40	67,16	70,5%

Font: Enquesta directa d'AEGE als seus associats. No inclou GI
Dades: €/MWh com a mitjana ponderada del conjunt de respostes
Representativitat: Les respostes sonen el 76,5% de la mostra
Perfil de consum: Primer semestre 2008 en tots dos casos

gatzema, mentre que els seus col·legues europeus estan comprant com a norma amb contractes bilaterals a preus i condicions que són el resultat de la contractació entre les parts, com en totes les matèries primeres i serveis entre proveïdor i client de volum considerable.

4. Necessitats de competitivitat de la indústria bàsica

Però, què significa aquest 70%? ¿No deu ser que les tarifes elèctriques espanyoles incloïen moltes subvencions creuades que el mercat ha eliminat? Des de fa anys, la resposta típica de qualsevol teòric o pràctic que està relacionat amb el sector elèctric o que en depèn ha estat que sí, i ara, a més, a l'empara de l'axioma que tot el que estigui per sota del preu *pool* està subvencionat per definició.

Doncs bé, no és cert. A l'AEGE seguim el criteri de donar el màxim suport a les nostres afirmacions i, en funció d'això, concentrem en el quadre 4 un informe d'UNIDEN, actualitzat l'abril del 2008, que resumeix la situació dels preus amb els quals es contracta en un conjunt de països, a nivell domèstic i d'indústria bàsica, acompanyat per un resum del *mix* de generació.

Quadre 4
Referències de preus a nivell mundial

	% de pes en el mix del país			Preu €/MWh		
	Nuclear	Carbó	Hidro	Ind. bàsica	Domèstic	Pool
Austràlia		77		20-40		
Canadà Br. Columbia			84	30	46	
Canadà Ontario	41		24	24-35		
Canadà Quebec			95	28	46	
EUA costa Est						50 ¹
EUA Rate of return ²				25		
Escandinàvia	23		54	30 ³		30-50
Finlàndia				30 ⁴		
França tar-tam			80	50 ⁵		
França Exelcium				35 ⁶		
Nova Zelanda		12	55	45	90	
Regne Unit	21	34				50-80
Sud-Àfrica	5	93		15	20	

1 Excepte contractes a llarg termini
2 S'aplica en 2/3 d'estats americans
3 Contractes a 8-10 anys
4 Central nuclear en propietat
5 Tarifa de retorn des del mercat
6 Contracte a 15 anys amb down-payment

Font: Mercat elèctric europeu. Cap a un nou disseny de mercat. UNIDEN, abril del 2008

L'esmentat quadre, que resumeix les dades incloses al document «European Electricity Market: Towards a new market design», suggereix moltes coses, però per mi n'hi ha algunes de fonamentals:

- No tots els països han optat per liberalitzar l'energia elèctrica, ni tan sols tots els Estats nord-americans.
- Amb qualsevol *mix* es pot arribar a preus competitius d'energia elèctrica a nivell mundial.
- La relació entre proveïdor elèctric i indústria bàsica és la contractació bilateral a llarg termini.
- Aquesta contractació bilateral condueix a preus representatius d'entre 20 €/MWh i 40 €/MWh.
- En diversos casos, aquests contractes són a la base del posicionament a favor de la nuclear dels governs respectius.

5. La competitivitat a la Unió Europea (UE)

El quadre esmentat suposa un conjunt de dades de preus de l'energia elèctrica per a la indústria en un conjunt de països a nivell mundial, però som a la UE, que és

necessàriament la nostra primera referència. Doncs bé, al cap de 10 anys de liberalització Brussel·les proposa el «Tercer Paquet» perquè la realitat és que els preus dels mercats organitzats demostren que hi ha diversos mercats regionalitzats, és a dir, contràriament a l'objectiu que es pretén: un únic mercat a la UE.

Dit d'una altra manera i partint de la base que la UE actual deu el seu èxit al fet d'haver iniciat fa mig segle un mercat comú, al principi de només sis països i ara ja de 27, quan aplica tota la seva experiència a l'energia elèctrica es troba que deu anys després està llunyíssim d'assolir la meta: l'energia elèctrica està fluint en quantitat i/o en preu entre tots els països membres sense cap dificultat fronterera.

Al meu judici, hi ha molts motius que expliquen aquesta realitat, i els resumeixo a continuació :

- En aquest producte coincideixen moltes tecnologies de producció, i les que són lleugeres en variables o bé estan exhaurides, com la hidràulica, o bé requereixen una «reflexió social profunda», com les nuclears.

- Els governs no cedeixen a Brussel·les la responsabilitat del subministrament d'un servei tan absolutament fonamental com l'elèctric.

- La síndrome del CO₂ ha creat un mercat irreal sobre un altre, l'elèctric, que encara no és eficient a efecte de competitivitat real europea.

- Excepte alguns casos, el sector elèctric es llança a buscar el que queda, és a dir el gas, d'elevat cost variable, o les renovables potenciades per primes polítiques allunyades de la lògica dels mercats.

- Atès que el referent és el gas, els preus marginals pugen en funció d'aquesta energia, però els nous entrants s'adonen que no poden competir amb les empreses amb *mix* de generació ampli o basat en nuclear. El resultat és que per invertir en les tecnologies de cost variable barat necessiten comprar als seus competidors.

- Per a aquesta matèria primera la capacitat de transport és escassa a nivell europeu, i encara s'ha d'inventar a nivell mundial, per la qual cosa el client industrial no pot escollir realment el seu proveïdor ni, per tant, obtenir els avantatges de les tecnologies més competitives en cada moment.

En definitiva, el que ha passat és perfectament explicable tant per un economista com per un enginyer i es pot resumir de la manera següent:

- Es consoliden mercats regionals tancats a la competència entre si.

- S'inicien les concentracions supranacionals de les elèctriques, amb un excepcional aparat mediàtic i polític, incomparablement més gran que el que generen altres casos. Per posar un exemple, ¿hi ha alguna semblança entre la polèmica Endesa-EON i la presa de poder de la siderúrgica de referència europea, Arcelor, per un siderúrgic hindú? I els puc assegurar que el reflotament tècnic i financer d'Arbed, Ensidesa i Usinor, les siderúrgiques públiques que després es van fusionar en Arcelor, es va mesurar en bilions de pessetes, pagades pels eraris públics luxemburguès, espanyol i francès.

- Brussel·les proposa el seu tercer paquet al cap de deu anys de l'inici del procés, i no serà l'últim. Com a contrast d'aquesta dada vull recordar que el desarmament aranzelari negociat per Espanya per entrar a Europa, amb tot el que va suposar d'obertura real de la nostra economia, no va superar els set anys.

- I, mentrestant, el client, que és el destinatari teòric de la millora que suposa per a qualsevol mercat la competència, seguirà sense poder exercir el seu dret a elegir proveïdor, perquè per a aquesta matèria primera les connexions entre continents encara s'han d'inventar, i són més que escasses en la mateixa UE, sobretot en el cas d'Espanya.

- I, a més, aquesta matèria primera és, a la vegada, un servei públic absolutament fonamental, per la qual cosa els governs tendeixen a no deixar-la al mercat, ni molt menys (quadre 5). De fet, fins i tot decideixen el *mix* de generació i els preus màxims al ciutadà, al votant.

És a dir, el camí que li queda per recórrer a la liberalització elèctrica de la UE per vèncer totes aquestes resistències serà difícil i, sobretot, llarg, però els efectes són radicalment diferents per al ciutadà, a qui el govern respectiu garanteix el servei elèctric a preu raonable perquè el ciutadà és el votant, que per a la indústria, per a la

Quadre 5

	CIUTADÀ	INDÚSTRIA BÀSICA
L'electricitat és	Servei imprescindible	Matèria primera
El que demana en preu	Assequible	Competitiu
Garantia de subministrament	Innegociable	Negociable
Compromís de consum	No	Sí fins i tot hora a hora a 15 anys vista
Predicibilitat del consum	No com a individu	Sí, en cada comptador
Volum relatiu	3.000 kWh/any	50.000 vegades més gran
Preocupació del polític	Màxima, perquè és el votant	Relativa. Se'ls coneix poc

qual l'energia elèctrica és una matèria primera i, per tant, ha d'arribar-li a preus competitius amb referència mundial.

6. Primeres reaccions dins de la UE

Dos països que al meu judici només tenen en comú que són dins de la UE, Finlàndia i França, ja han senyallat el camí dels preus europeus de l'energia elèctrica per a la indústria.

El quadre 6 resumeix la situació, i requereix poca explicació com no sigui una demostració que des d'enfocaments diferents es pot arribar al mateix objectiu. A Finlàndia la indústria bàsica s'agrupa per participar accionarialment en la següent nuclear, en una operació que al meu parer té un marcat caràcter polític, ja que és el cim d'un procés de viratge del govern finlandès per retornar a la nuclear ja que, d'una sola atacada consolida la independència energètica respecte de Rússia i garanteix a la seva indústria bàsica preus elèctrics competitius, arguments tots dos molt sòlids perquè la societat finlandesa consideri raonable un sí a aquesta nova central nuclear.

A França les coses tenen un altre aspecte formal, però, des de la perspectiva de la indústria bàsica, el mateix resultat. Sempre des de la meua opinió, l'EDF no ha considerat necessària una participació accionarial de la indústria per llançar la seva nova generació de nuclears però sí que ha resolt el concepte necessari de compromís

a llarg termini, que és la base d'una inversió en nuclear, mitjançant contractes a quinze anys o més, absolutament fermes i fins i tot amb prepagament, amb la qual cosa s'arriba al mateix resultat a tots dos països: les dues elèctriques es poden embarcar en el risc d'invertir en nuclear perquè els seus propis clients li garanteixen estabilitat, i la indústria obté preus clarament competitius, sense riscos d'oscil·lacions, i al termini suficient per poder prendre les seves pròpies decisions d'inversió.

Quadre 6

Finlàndia: TVO-15 TWh

- Participació accionarial en la següent nuclear que s'instal·larà en el país.
- Planta en construcció avançada.
- Preu de referència: 30 €/MWh.

França: Exeltium-32 TWh

- Fórmules contractuals garantides a 15 anys com a mitjana.
- Proveïdor fonamental EDF.
- Preus: una mica més cars que els finlandesos, relacionats amb el cost de desenvolupament de la següent generació de plantes nuclears.

Bèlgica: Blue Sky-14 TWh

I tot això, és clar, sota l'empara, impuls, decisió, el que es vulgui, dels governs respectius, que han entès que la liberalització elèctrica no pot posar en risc la seva indústria bàsica.

Però el que queda clar per a la resta de la indústria bàsica europea és que els seus col·legues finlandesos i francesos estan enviant un missatge molt clar: «O aconseguïx un preu de nuclear o no podràs competir amb mi».

Per cert, s'haurà d'encaixar dins d'aquestes respostes europees el que acaba de passar al Regne Unit, que assumeix la venda a EDF de British Energy, la pota nuclear de l'oferta elèctrica en el Regne Unit, amb el compromís que EDF munti cinc nuclears en un termini curtíssim, la primera en 8 anys. És a dir, el país que va iniciar la liberalització elèctrica sota la tesi de posar en competència les distintes tecnologies de generació, amb el resultat de preus finals alts (illa energètica) i esgotament fulminant de la seva gran basa, el gas natural propi, refà la seva estructura de generació però sempre a partir de la voluntat política, no merament empresarial. És el govern del Regne Unit el que pren la decisió de vendre British Energy.

7. Com s'encaixa aquest missatge a Espanya?

Que Espanya és tan illa elèctrica com el Regne Unit no cal tornar-ho a dir, però el que sí que val la pena és partir de dades reals d'evolució del nostre mercat regional i de les decisions polítiques quant al *mix* de generació.

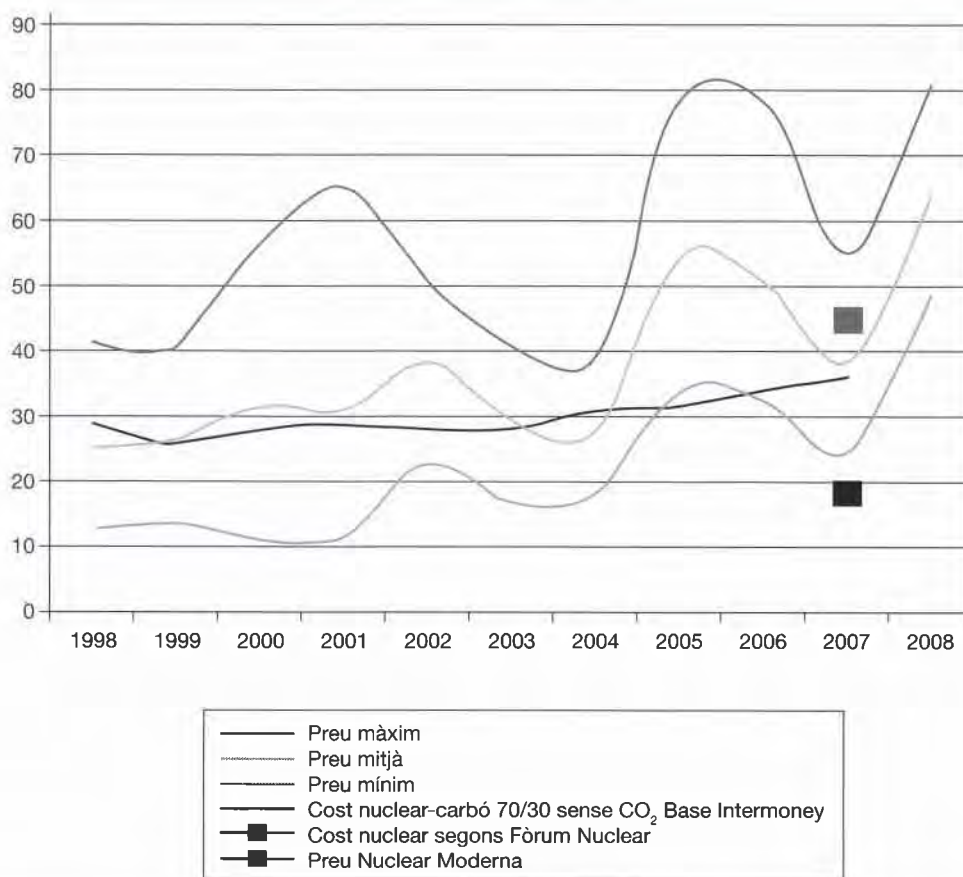
Respecte a la primera qüestió, el gràfic 1 reflecteix l'evolució del preu *pool* espanyol de preus màxims, mitjans i mínims, reflectits en el seu valor mitjà anual, a la qual cosa s'afegeix una estimació de preu raonable a Espanya d'un *mix* nuclear-carbó, elaborat el 2007 a partir de dades d'un informe ampli encarregat per l'AEGE a Intermoney, i dues referències de preu-cost nuclear a Espanya, la dada de cost mitjà de les nuclears espanyoles elaborat pel fòrum nuclear, una mica per sota de 20 €/MWh el 2007, i els 45 €/MWh, que és el

preu que algunes empreses elèctriques consideren el mínim necessari a partir d'una nuclear nova. Aquests 45 €/MWh són coherents amb els 30 €/MWh -35 €/MWh de Finlàndia i França perquè, en tots dos casos, són els clients els que aporten el finançament, que és la base del cost del kWh nuclear.

No hi ha res a dir respecte a l'evolució dels preus *pool* del mercat espanyol partint de la nostra situació d'aïllament, atès que, en definitiva, d'una forma o una altra, el cicle combinat de gas està fixant preus tant en els moments de mínima demanda, ja que els 22.000 MW superen amb escreix la nuclear, el carbó i les renovables, i les variacions brusques del 2005 i del 2008 poden respondre a la ingerència del mercat de CO₂ en el preu del kWh. Però no hi ha res a dir només perquè estem parlant d'un mercat aïllat perquè, pregunto, quin seria el resultat del preu marginal

Gràfic 1

Evolució preus OMEL mercat diari en €/MWh. Mitjana anual de valors mitjans mensuals



espanyol si els 4.500 MW de potència màxima demandada per les empreses associades a l'AEGE poguessin importar-se directament de la hidràulica noruega, la hidràulica suïssa, la nuclear francesa, la nuclear ucraïnesa (ens la van arribar a oferir a 15 \$/MWh), i no diguem les hidràuliques de l'Orinoco, del Paranà, del Nil o de les Tres Gargantas?

Ja sé que tot això és impossible perquè, des d'Europa, tot i que hi ha la tecnologia no hi ha línies suficients, i des d'altres continents el transport d'energia elèctrica encara s'ha d'inventar, però això ha d'obligar-nos a reflexionar sobre el fet que Brussel·les pretén un mercat únic sense carreteres suficients. Però la resposta a la meua pregunta es troba en un informe de la CNE del 20 de maig del 2008, que, en paraules de la mateixa CNE, diu: «Prenent en consideració la capacitat instal·lada –en absència de barreres d'entrada– i sota supòsits de competència perfecta, el cost variable del combustible nuclear marcaria els costos marginals durant el 50% de les hores».

Segons la meua opinió, està clar que cap dels considerants d'aquell paràgraf pot coincidir en el mercat espanyol durant gaires anys, entre altres coses perquè seguirà ha-

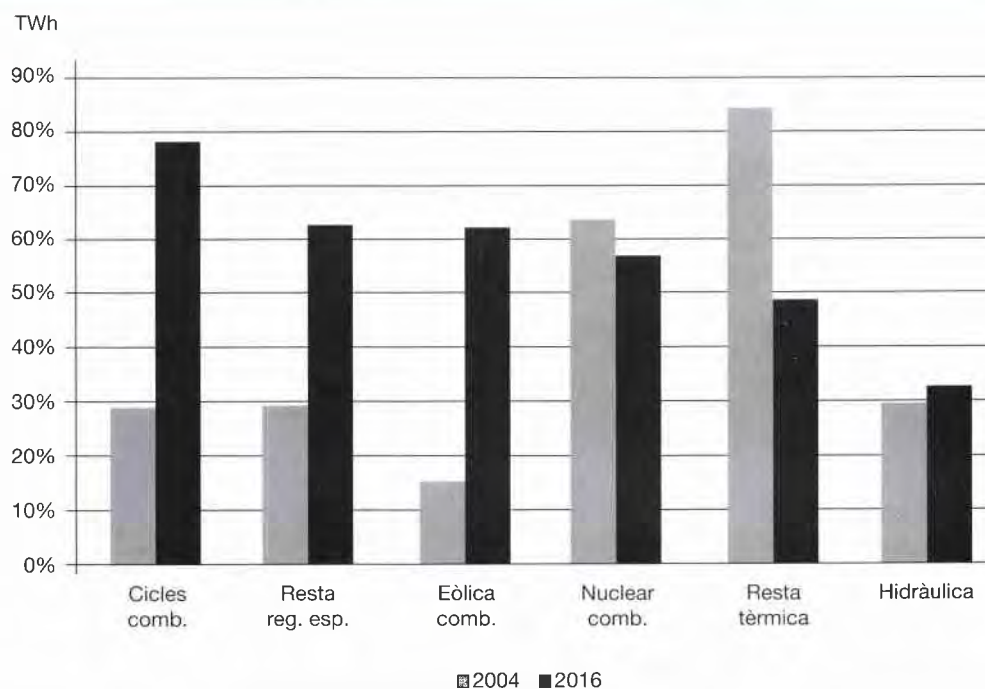
vent-hi barreres d'entrada i perquè l'opció política de *mix* de generació ja està feta, i aposta per la renovable sota primes i pel gas com a complement necessari per cobrir tant la potència a la qual no arribin les renovables com les parades del vent, o els huracans, que també s'han d'ajustar (gràfic 2).

8. Anàlisi de la situació a partir d'aquesta informació

Que quedi clar, en primer lloc, que no discuteixo la lògica que els governs mantinguin sota control les decisions sobre el *mix* energètic d'alimentació del nostre país i, per tant, sobre el *mix* de generació elèctric perquè ni hi ha mercat elèctric a la UE com a tal ni hi ha política energètica a nivell de la Unió. Dit l'anterior, el que està clar és que el nostre govern ha optat per les renovables, en una decisió valenta i que fins i tot comparteixo com a positiva a llarg termini, atès que com a país només tenim una mica de carbó i és car, però el que també està clar és que aquesta opció és caríssima a curt termini i els seus costos tenen poc

Gràfic 2

Planificació 2016



a veure amb el mercat, ja que depenen en bona part de primes polítiques. Si algú en té algun dubte, la batussa recent a compte del sector fotovoltaic n'és una demostració, com ho és que Espanya sigui el tercer país en eòlica a molt poca distància per sota de tots els estats dels EUA i a anys llum per sobre de països immensos, amb molt més de vent que nosaltres per tant, com Rússia, la Xina i l'Índia.

Però partint d'aquesta situació com a dada, resumeixo la meua opinió basant-me en tres gràfics (3, 4 i 5). Els dos primers comparen preus elèctrics amb preus de gas, atès que ja he assumit que el gas és un *driver*, i el tercer compara el preu mínim del mercat espanyol amb la diferència oferta-demanda, que en definitiva és la clau de la fixació dels preus de qualsevol mercat.

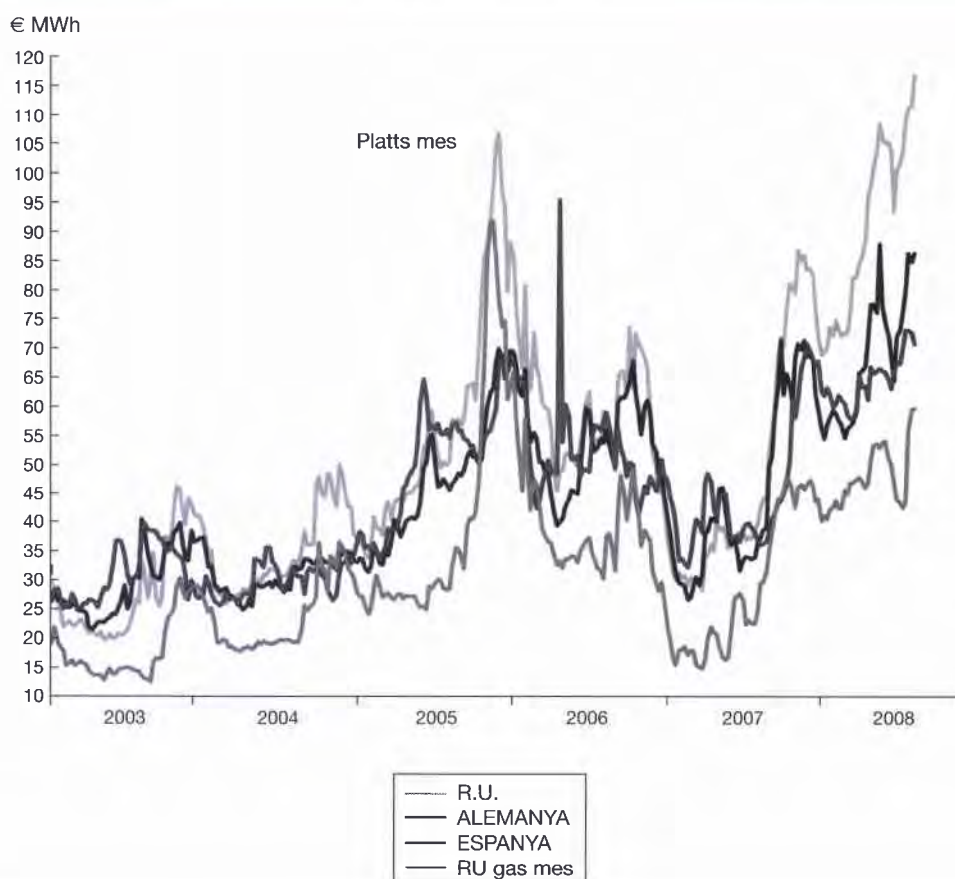
Doncs bé, en el primer gràfic, el 3, que resumeix la informació de Platts per a preus OTC d'energia elèctrica

a Alemanya, Espanya i el Regne Unit, i de gas al Regne Unit, es comprova que aquells responen en la seva oscil·lació a la del preu del gas però, sorprenentment, les tendències dels preus elèctrics dels tres països tenen major pendent que la tendència del preu del gas i, en el segon, el gràfic 4, m'he centrat més en Espanya i el que he fet ha estat afegir als preus OTC de gas i energia elèctrica de Platts el preu mínim del mercat espanyol, i per simplificar el concepte he referenciat els tres preus a les seves mitjanes del 2003. Doncs bé, també aquí es confirma que el preu mínim espanyol evoluciona tant o més que el gas.

Per acabar, incloc el gràfic 5 que senyala l'evolució de la potència total instal·lada i la potència mínima demandada tenint o no en compte l'eòlica en les hores vall, amb informació també anualitzada, a la qual he afegit l'evolució del

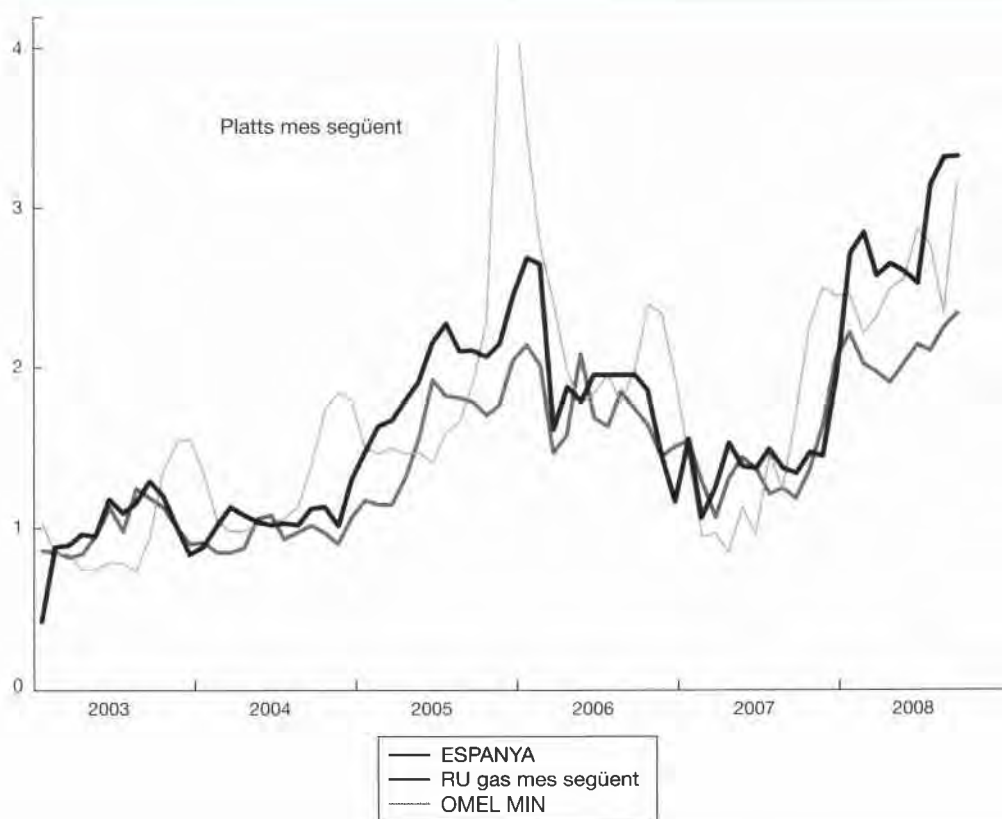
Gràfic 3

Preu d'energia elèctrica



Gràfic 4

Ritme de creixement de preus d'electricitat i gas des del 2003. Base: mitjana2003=1



preu mínim OMEL. Tornem al mateix, el preu del mercat espanyol no respon a l'escassetat o no de potència, perquè en les hores vall sobra moltíssima potència instal·lada.

9. Conclusions de l'AECE a la vista de l'anterior

Els resumeixo a continuació les conclusions principals de forma sintètica i des de la perspectiva d'una empresa que necessita un preu elèctric competitiu per seguir invertint a Espanya:

- El mercat elèctric espanyol seguirà aïllat.
- És impossible comptar per ara amb pes addicional de producció nuclear.
- És impossible comptar per ara amb contractació bilateral directa amb els generadors eòlics (ho hem intentat).

- Per tant, el *driver* de preu del kWh a Espanya seguirà sent, com a mínim, el gas.
- Però jo com a empresa he de ser capaç d'aguantar el repte finlandès, francès i no diguem d'altres països.

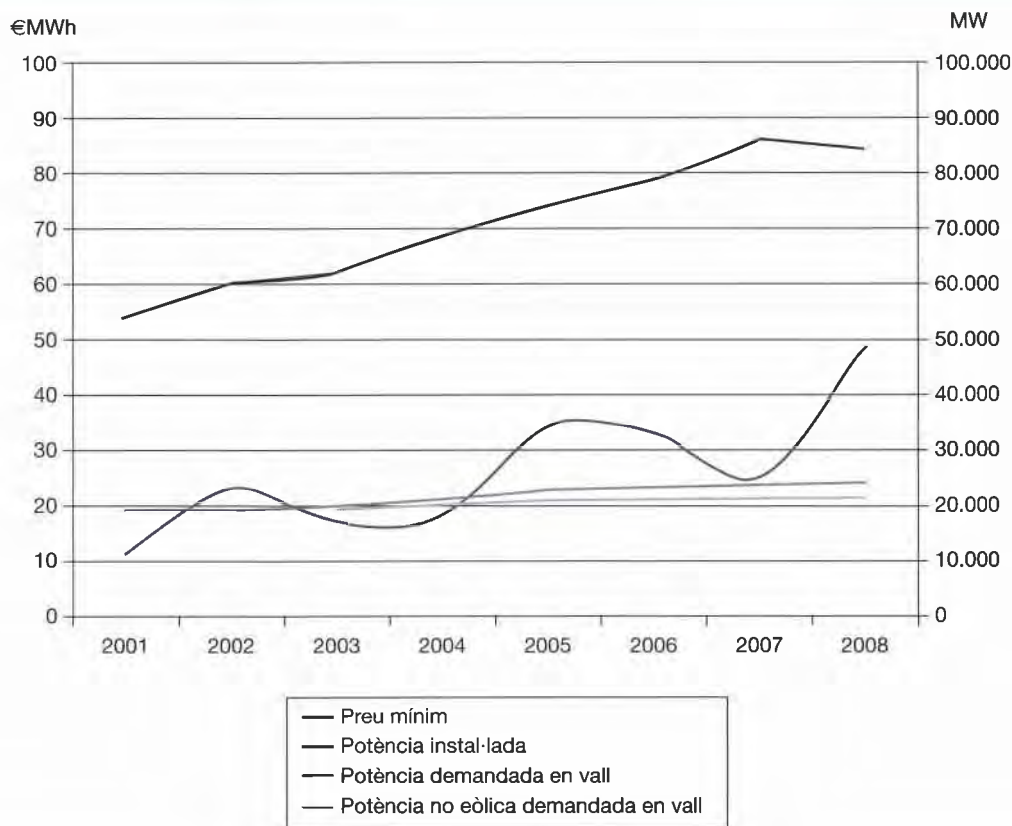
I a continuació resumeixo la nostra proposta al govern, plantejada al nostre judici en termes absolutament de mercat, que consisteix bàsicament en dos aspectes simultanis i complementaris:

- Contractes bilaterals a llarg termini amb preus relacionats amb costos de generació, i no només amb el preu marginal d'oportunitat.
- Desenvolupament i adaptació al mercat de tot l'esquema de gestió de demanda creat en les tarifes elèctriques espanyoles a principis dels 80, quan coincidia la repercussió a Espanya de les primeres crisis del petroli, la crisi financera del sector elèctric i la decisió de la mo-

Gràfic 5

Evolució comparada de preu mínim diari, potència instal·lada i potència demandada en vall.

Dades mitjanes anuals



Font: REE i OMEL

ratòria nuclear per un costat, i la incorporació de l'Espanya industrial autàrquica al Mercat Comú Lliure, amb tot el que això va comportar.

Respecte a la primera qüestió, al meu parer, s'han de crear les condicions a Espanya que afavoreixin la contractació bilateral a llarg termini, ja que en aquests moments les empreses elèctriques es troben massa còmodes tramitant tota la seva energia a través del *pool* o mitjançant tímides subhastes a un any, repetides amb massa freqüència.

I incloc en l'anterior les empreses eòliques que, en definitiva, suposaran una importantíssima aportació d'energia elèctrica al cap de l'any i que, per tant, no poden quedar fora de la lògica de les contractacions, fins i tot des de la perspectiva d'un mercat marginal perquè «¿hi ha alguna cosa amb menys cost variable?».

10. La nostra aposta per la gestió de demanda com a fórmula per fer compatible l'aposta del nostre govern per les renovables i la competitivitat necessària de la nostra matèria primera

Exposaré primerament tres conceptes i criteris molt fermes que considero imprescindibles perquè la nostra proposta garanteixi resultats en un termini suficient perquè les multinacionals no prefereixin traslladar produccions des d'Espanya a, simplement, França:

- *Experiència:* Ho sabem fer, perquè ho estem fent des de fa 25 anys, des que el nostre sistema elèctric ens va necessitar a partir de la primera crisi energètica mundial, de la nuclear espanyola i de la situació financera de les elèctriques.

- *Eficiència*: El sistema elèctric ha de ser més eficient, segur i econòmic amb la nostra gestió de demanda que sense. Qualsevol altra cosa s'entendria subvenció.
- *Compromís*: La fórmula ha de ser coherent amb els terminis de planificació elèctrica espanyola i amb els de retorn d'inversions de totes dues parts.

Respecte a l'experiència, en lloc d'utilitzar moltes paraules inclouré els gràfics 6 i 7 que permetin comprovar no només que tenim aquesta experiència sinó que la tenim tan incorporada als nostres esquemes productius que podem seguir-la adequant a les circumstàncies de cada moment, com ho hem estat fent al llarg d'aquests 25 anys, perquè suposo que ningú en el seu judici creu que la interrompibilitat del 2007 responia al mateix que la interrompibilitat del 1985.

Com a mostra els oferiré una dada. En aquests moments totes les empreses interrompibles espanyoles informen de forma automàtica a l'REE, el nostre Operador del Sistema, de la seva situació de potència real activa i reactiva demandada cada 4 segons, i ho fan a través d'un sistema de comunicació específic basat en un doble circuit ADSL-RDSI d'inspecció interna sistemàtica que garanteix que qualsevol ordre d'interrompibilitat arribi al

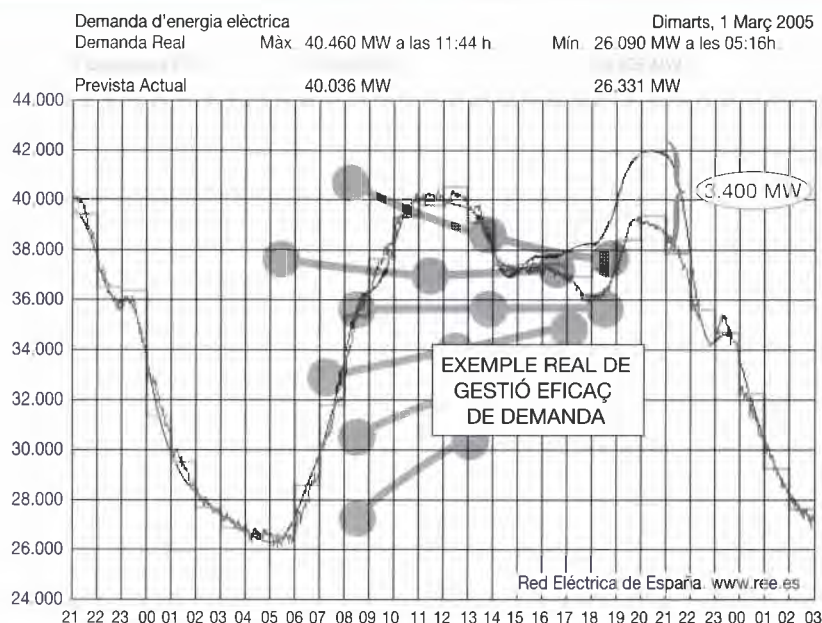
proveïdor del servei. El que mostra el quadre 7 és que l'REE ha aplicat l'interrompibilitat 38 vegades del 2001 al 2007, i el valor conjunt d'aquest servei d'interrompibilitat està calculat de tal forma que queda amortitzat si s'evita una vegada cada 10 anys un zero en una àrea de consum com poden ser Catalunya i Madrid. Si m'han tallat 38 vegades en 7 anys, ¿no està de sobres amortitzat el valor del nostre servei d'interrompibilitat?

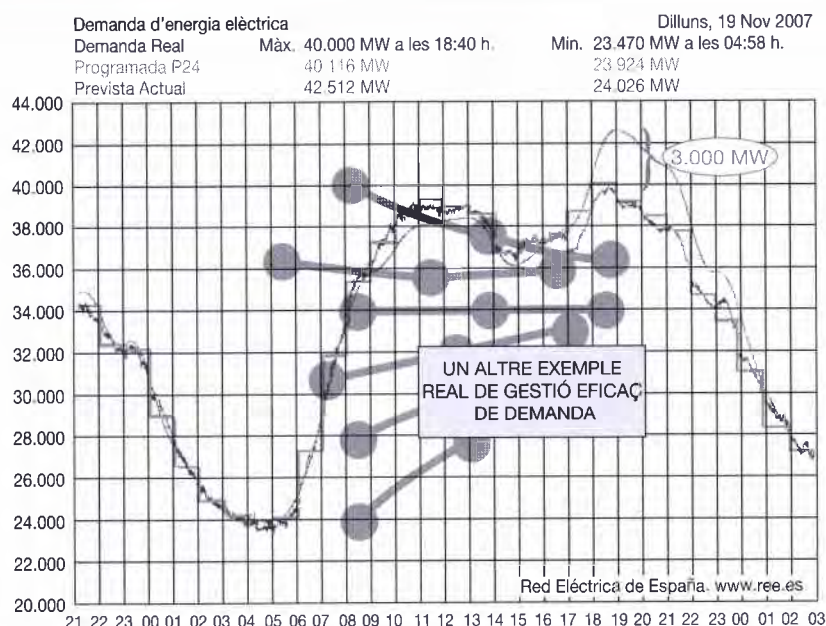
I el gràfic 8 demostra que les empreses associades a l'AECE baixen la potència demandada en les hores punta del sistema en més de nuclear i mitja, de tal manera que la simultaneïtat de totes dues aportacions permet un sistema elèctric amb menys excessos de potència rodant, de potència en la punta i de línies de transport.

Amb això estem entrant en el segon compromís, el d'eficiència de la nostra aportació, de tal manera que només pugui ser plantejable si el sistema elèctric espanyol és més segur, eficient i barat per al ciutadà amb nosaltres que sense nosaltres, perquè proposar el contrari seria demanar subvencions, contra les quals una multinacional no inverteix a 20 anys.

La forma que he escollit per enfocar aquest punt concret, per a mi el clau de la proposta de l'AECE, és preguntar-me si aquest sistema elèctric espanyol aïllat, i

Gràfic 6





que ha apostat per les renovables, és en si mateix més o menys segur que l'existent en els 80, quan la pèrdua de potència futura nuclear i la pressió de la crisi del petroli sobre les produccions amb fuel va conduir a les primeres solucions de gestió de demanda sota tarifa.

Per això, sotmeto el lector una altra vegada a una sèrie de gràfics, el primer dels quals compara la potència instal·lada total, el mateix però restant tota la potència eòlica i hidràulica, i compara les dues corbes amb la punta de demanda del sistema fins al 2016.

Es comprova en el gràfic 9 que la potència instal·lada sense hidràulica ni eòlica ha estat molt semblant des del 1995 fins al 2005, s'ha separat el 2007, però torna a ser molt semblant el 2016. Dit d'una altra manera, després del fortíssim procés inversor del sector elèctric d'aquests anys recents, les coses tornen a la normalitat i la demanda punta és molt semblant a la potència tèrmica agregada, cosa que ens condueix a un raonament: òbviament sempre hi haurà una mica d'aigua i una mica de gas, però també indisponibilitats en els equips de generació, algunes programades i altres sobrevingudes, i he d'aclarir que la interrupció el novembre del 2007 va ser deguda, precisament, a un problema d'indisponibilitats.

D'altra banda, pretenc avaluar si la feina de l'Operador del Sistema per adequar permanentment generació a consum serà més fàcil o més difícil, i, per això, proposo dos gràfics, en el primer dels quals (gràfic 10) es reflecteix la variació diària de potència demandada entre el mínim i el màxim. La informació és de l'REE i els dies són els dimecres de cada setmana, i tot això des del 2001, per la qual cosa entenc que la tendència demostrada és significativa, i aquesta tendència és que la corba de demanda espanyola s'està «apuntant» és a dir, la demanda màxima puja molt i més que la mínima, i les diferències han arribat ja a 20.000 MW en poc més de 12 hores.

Però no és el mateix per a l'Operador del Sistema que aquest fenomen sigui previsible o no, i per «mesurar» d'alguna forma aquesta predictibilitat el gràfic 11 recull les diferències de la demanda mínima i màxima respecte de la mateixa setmana de l'any anterior. Com és lògic, les diferències de les demandes mínimes són menors, però al meu parer les de les demandes màximes són aclaparadores i tendeixen a créixer.

Finalment, crec que és convenient avaluar la incidència de l'energia eòlica des d'aquesta perspectiva de garantir potència demandada, no energia neta. Que es tin-

Quadre 7

2001			
DATA	TIPUS	ZONA	POTÈNCIA PUNTA MW / Hora
26/10/2001	INT B	CATALUNYA	28.340/20:00
12/11/2001	INT C INT C	CATALUNYA ARAGÓ	31.860/18:53
15/11/2001		CENTRE LLEVANT ANDALUSIA	32.670/18:54
26/11/2001	THP		33.157/18:39
27/11/2001	THP		32.700/18:49
28/11/2001	THP		32.670/19:02
29/11/2001	THP		32.220/18:50
05/12/2001	INT C	CENTRE LLEVANT EXTREMADURA ANDALUSIA	31.590/18:54
10/12/2001	THP INT C	LLEVANT MÚRCIA	33.610/18:54
11/12/2001	THP		33.890/18:50
12/12/2001	THP		34.810/18:46
13/12/2001	THP INT C	TOTAL	32.200/18:59
17/12/2001	THP INT C	TOTAL	35.490/18:53
18/12/2001	THP INT C	TOTAL	34.560/18:49
19/12/2001	THP INT C	TOTAL	34.560/18:56
20/12/2001	THP INT C	TOTAL	33.360/10:50

2002			
DATA	TIPUS	ZONA	POTÈNCIA PUNTA MW / Hora
10/01/2002	INT C	ANDALUCÍA	34.010/19:43

2003			
DATA	TIPUS	ZONA	POTÈNCIA PUNTA MW / Hora
12/06/2003	INT C	ANDALUSIA EXTREMADURA MADRID LLEVANT	33.850/17:53
12/06/2003	INT C	MADRID LLEVANT	33.850/13:25
13/06/2003	INT C	ANDALUSIA EXTREMADURA	34.240/12:52
10/07/2003	INT C	ANDALUSIA EXTREMADURA	34.410/13:16
11/07/2003	VOL	AND-EXTREM	34.550/13:23
01/08/2003	VOL	AND-EXTREM	33.300/12:52
11/08/2003	VOL	AND-EXTREM	31.480/13:26
12/08/2003	VOL	AND-EXTREM	31.670/13:25
13/08/2003	VOL	AND-EXTREM	31.460/13:43

2004			
DATA	TIPUS	ZONA	POTÈNCIA PUNTA MW / Hora
28/06/2004	VOL	AND-EXTREM	36.130/13:26
29/06/2004	VOL	AND-EXTREM	36.690/13:23
30/06/2004	VOL	AND-EXTREM	36.950/13:27
01/07/2004	VOL	AND-EXTREM	36.190/13:25
02/07/2004	VOL	AND-EXTREM	34.690/13:23
23/07/2004	VOL	AND-EXTREM	36.700/13:24

2005			
DATA	TIPUS	ZONA	POTÈNCIA PUNTA MW / Hora
01/03/2005	INT B	TOTAL	40.460/11:44
21/06/2005	INT C	MEITAT NORD ¹	37900/13:00
21/06/2005	INT C	MEITAT NORD ¹	37.870/17:53
27/06/2005	INT D	CATALUNYA ^{1,2}	36.590/12:47
	INT C	CATALUNYA ^{1,2}	
28/06/2005	INT C	CATALUNYA ^{1,2}	36.590/13:05
	INT C	CATALUNYA ^{1,2}	

2007			
DATA	TIPUS	ZONA	POTÈNCIA PUNTA MW / Hora
19/11/2007	INT C	TOTAL	40.000/18:40

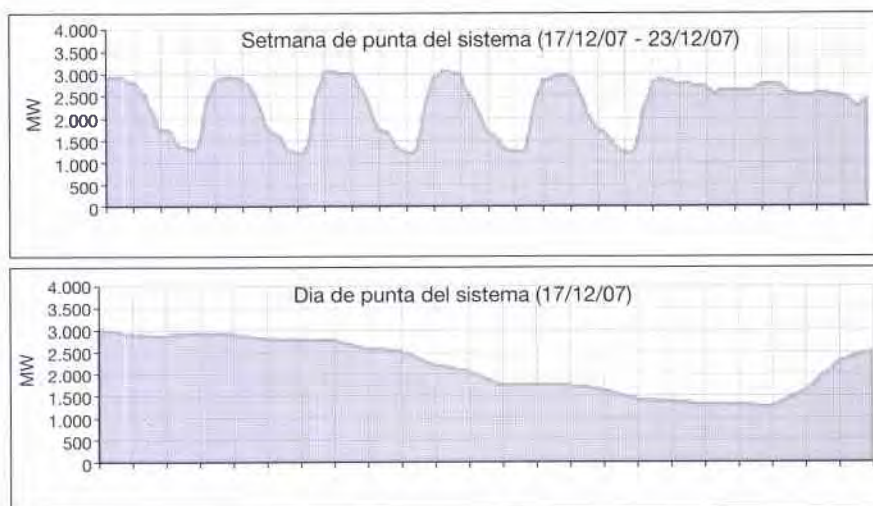
gui present el que he dit abans: crec que l'aposta per les renovables és valenta i positiva a llarg termini, però pel que concerneix l'eòlica en concret el que està clar és que és bona com a energia, però, per descomptat, no fiable com a potència.

I torno als resums gràfics, sempre a partir d'informació de l'REE. El gràfic 12 recull per a cada dimecres des del 2003 la presència d'energia eòlica en els moments de mínima i màxima demanda del sistema i, com es veu, encara avui, ja amb 15.000 MW eòlics instal·lats, moltes vegades l'eòlica només cobreix per sota del 4% o del 2% la punta de demanda, cosa que vol dir que s'ha de tenir potència alternativa preparada i, en els moments vall, l'eòlica ha arribat a superar el 30% de la potència demandada, i ha creat fins i tot problemes d'evacuació en nusos concrets.

I reprement la predictibilitat, el problema és que tampoc hi ha manera de saber amb exactitud què passarà al

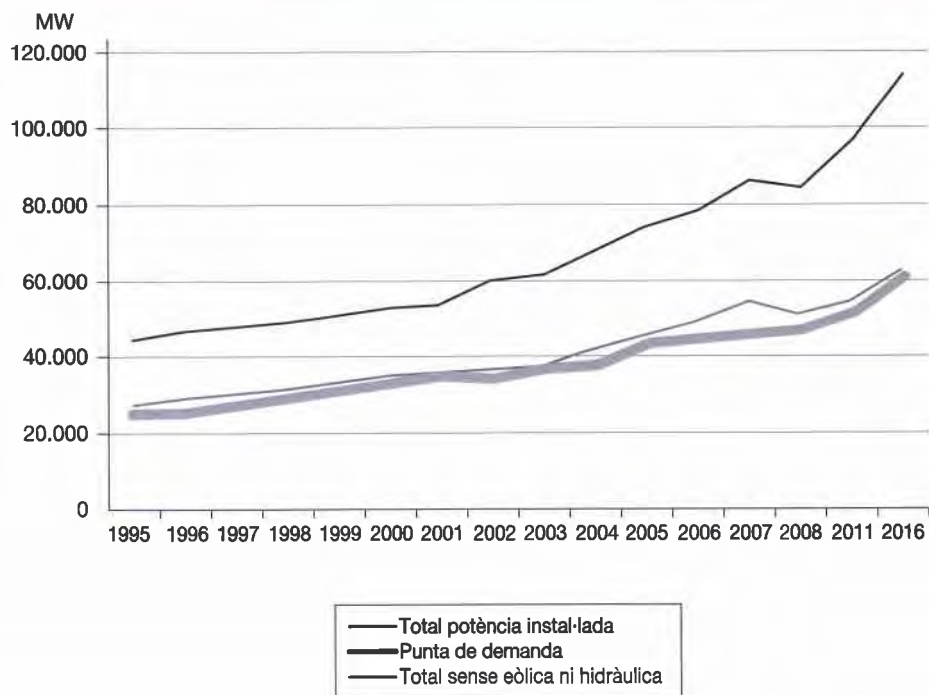
Gràfic 8

Potència horària demandada pels associats a AEGE sota tarifes amb senyal de modulació



Gràfic 9

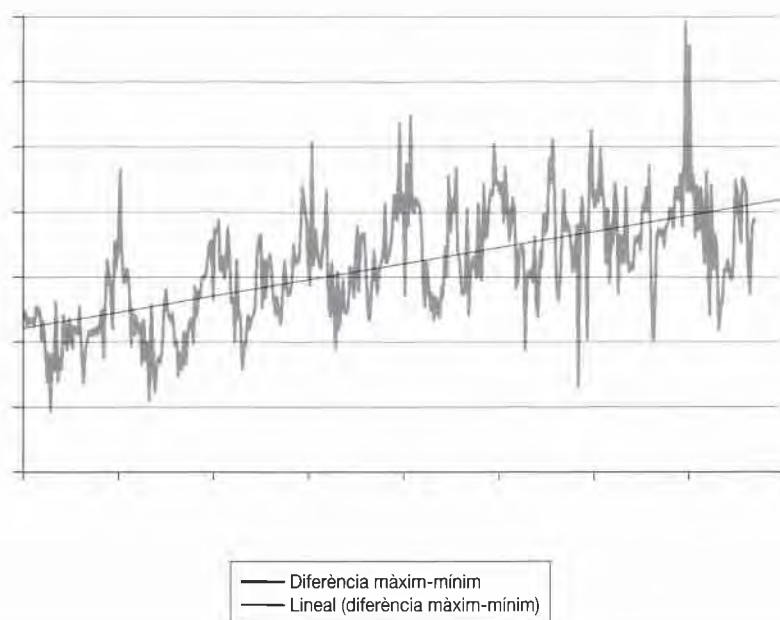
Evolució de la potència instal·lada en el sistema peninsular



Font: REE i Planificació 2008-16

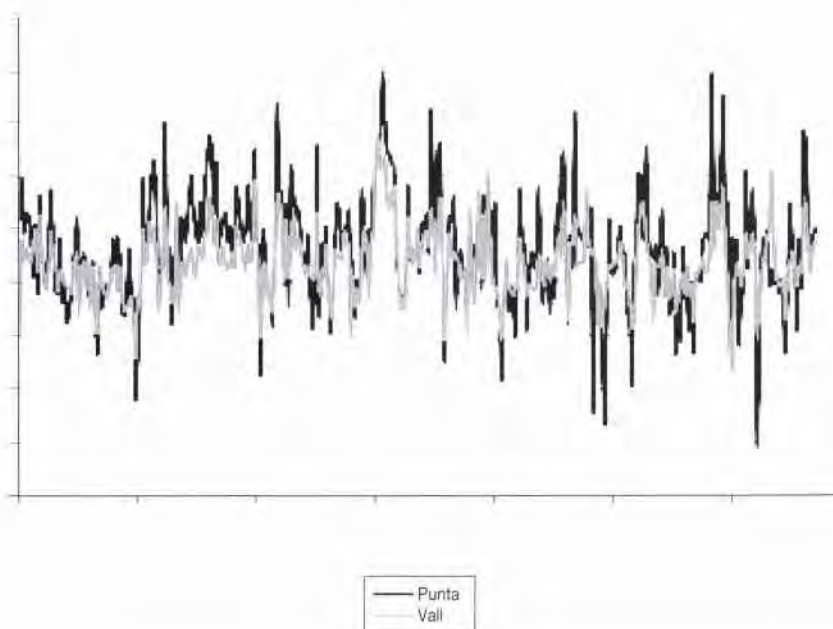
Gràfic 10

Diferència entre punta i vall de demanda peninsular segons REE



Gràfic 11

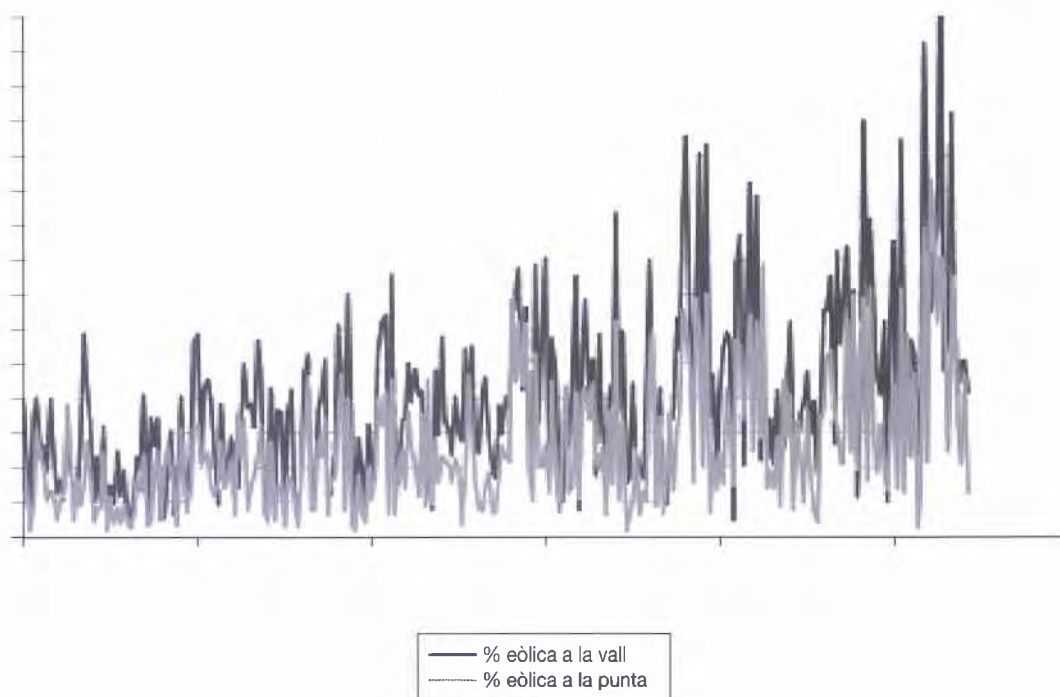
Diferència entre puntes i valls d'un any respecte a la mateixa setmana de l'any anterior segons REE



Gràfic 12

Energia eòlica

% aportat en la punta i en la vall segons REE



cap d'una setmana i, per tant, com es planifiquen les parades de les centrals de generació per a revisió.

El gràfic 13 el que recull és l'oscil·lació del mateix vent en termes absoluts. La diferència entre la mínima i la màxima potència eòlica generada durant el dia està tendint a créixer, com és lògic, a mesura que creix la potència instal·lada, però aquesta diferència ja ha arribat a 5.000 MW en un dia, insisteixo que tenim 15.000 MW eòlics instal·lats, per tant m'és fàcil deduir que quan la potència eòlica instal·lada sigui el doble, el 2016, l'oscil·lació diària del vent pot ser 10.000 MW, que es pot produir tant a favor com en contra de la rampa de pujada o baixada de potència demandada que es produeix a Espanya cada dia.

Dit d'una altra manera i resumint moltíssim: l'REE, per atendre l'increment de demanda de, per exemple, 25.000 MW d'algun dia, pot necessitar «només» 15.000 MW ter-

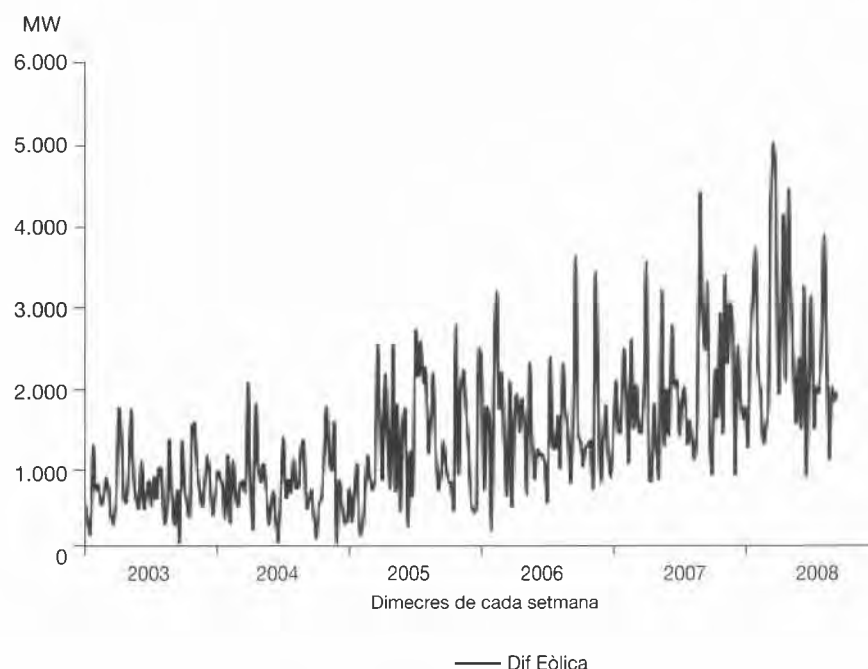
mes o hidràulics, perquè el vent va creixent en paral·lel amb la demanda, o pot necessitar els 25.000 MW i amb la corba al revés, amb el vent baixant durant la pujada.

Aquesta última explicació l'he volgut representar amb un nou gràfic que recull en dues corbes la diferència de potència entre mínims i màxims de potència demandada del dia, i el mateix però havent descomptat de la punta i el vall l'aportació eòlica en aquests moments. Queda clar que la variabilitat de la presència eòlica incrementa la feina de l'REE per mantenir l'equilibri oferta-demanda de cada moment.

En definitiva, creiem que l'aposta per les renovables fa el sistema elèctric espanyol menys estable ara que fa 25 anys, des de la perspectiva de garantia de subministrament al ciutadà, que és una qüestió que en el segle XXI tot govern ha d'assumir. Per tant, considero que la nostra proposta està en la línia lògica.

Gràfic 13

Energia eòlica. Diferència diària entre generació màxima i mínima segons REE



11. La indústria bàsica i el nivell de desenvolupament

Després d'un quart de segle de vida de l'AEGE, dedicada exclusivament a negociar una regulació tarifària coherent amb els preus elèctrics internacionals, i per això en diàleg permanent amb polítics, funcionaris i elèctrics, no ha estat infreqüent escoltar l'argument que diu que és inútil buscar solucions de consolidació de preus elèctrics competitius perquè la indústria bàsica tendeix a deslocalitzar-se sola, a mesura que el país guanya en renda per càpita, i no cal dir que aquest argument es crida més fort quan representes multinacionals.

Però normalment les coses es criden perquè no es raonen i, per això, aquesta vegada, i precisament aprofitant que totes les associades a l'AEGE són multinacionals, ens ha estat relativament fàcil obtenir la informació

que es resumeix en el quadre 8, i que al meu judici, desmunta l'argument de forma fàcil i empírica, ja que posa de manifest que en un món absolutament globalitzat per a tots els productes bàsics, la producció i el consum es mantenen pràcticament equilibrats en els països clau europeus, perquè em sembla una forma fàcil i directa de resumir la situació real. Seguint el nostre compromís d'aportar informació contrastada, cada dada recull la seva font i condicions.

Em permetré senyalar alguns aspectes destacables segons la meva opinió. En primer lloc, el que ja he indicat: per més globalitzada que estigui l'economia, en els països clau la indústria bàsica troba fórmules de competitivitat suficient per atendre la demanda local, i amb independència de la renda per càpita. És més, i posats a retorçar al límit l'argument, m'atreveixo a afirmar que només es pot tenir una indústria bàsica eficient i competitiva a partir d'un nivell important de renda per càpita,

Quadre 8

Referències de preus a nivell mundial

	ALEMANYA		ESPANYA		FRANÇA		ITÀLIA		REGNE UNIT		SUÈCIA		SUÏSSA	
	Producció	Consum	Producció	Consum	Producció	Consum	Producció	Consum	Producció	Consum	Producció	Consum	Producció	Consum
Acer(1)	39.983	38.472	19.088	23.641	17.073	16.161	33.930	39.420	12.034	12.915	5.466	5.593	1.252	2.569
Alumini(2)	643	1.960	396	616	442	783	195	979	366	600	103	200	45	100
Ciment(3)	34.203	28.920	54.048	55.896	22.540	23.852	47.875	46.880	12.224	13.833	n.d.	2.133	4.413	4.556
Clor (4)	4.553	4.553	626	626	1.282	1.282	496	496	620	620	172	172	30	30
Coure(5)	650	1.318	275	325	0	378	33	790	0	48	215	199		
Electrodes de grafit	80	34	95	32	45	22	30	35	0	12	0	6	0	2
Ferroaliatges(6)	(7)	302 (7)	342 (7)	75	(7)	(7)		(7)		(7)				
Zinc (8)	317	564	507	225	120	285	109	313		172	0	54	0	11

(1) Producció neta i consum aparent fins a Regne Unit. Des de Suècia, producció i consum en acer equivalent.
(2) Dades CRU any 2005 alumini primari Consum = producció + importacions. Rojo Estimació pròpia.
(3) Les dades de producció de ciment inclouen exportació de dinker per a tots els països excepte Regne Unit.
(4) La distància de transport per tren és de 480 km, i per carretera 200, per això es considera producció= consum.
(5) Dades Brook Hunt.
(6) Si Mn+Mn refinat + FeMn.
(7) Sense dades de consum, però és proporcional a la producció d'acer.
(8) Dades International Lead and Zinc StudyGroup (LZSG).

en aquest cas sota el format de base tecnològica i de «productivitat país» suficient per permetre el funcionament d'instal·lacions tecnològicament punteres.

L'altra dada que vull destacar és molt puntual, i vull reconèixer a priori que és la reflexió d'un no expert en indústria química, però la realitat és que en un producte de transport molt difícil, el clor, però els derivats del qual són productes d'ús i consum generalitzat i perfectament exportables, Alemanya produeix set vegades més que Espanya, per tant, la seva indústria química transformadora del clor és com a mínim set vegades més potent que l'espanyola.

És a dir, la desenvolupada Alemanya produeix clor, i la desenvolupada Catalunya també, ja que som aquí, però per produir clor de forma rendible, o tens energia elèctrica competitiva o no el produeixes, ni més ni menys, i si no el produeixes perds tota la indústria transformadora relacionada perquè, recordem, el clor gasós es transporta molt malament, però no els seus derivats.

12. La competitivitat global i els mercats elèctrics locals

He fet referència a la «competitivitat país», concepte en el qual vull incloure tot allò necessari per a la compe-

titivitat empresarial que depèn de l'entorn, no del gerent o del capital. Sense pretendre ser exhaustiu, bona mà d'obra, legislació de garantia, ports eficients, comunicacions eficients... Crec que ja s'entén, i el que afegeixo és que si incloc en el concepte tot allò que l'empresa no pot comprar en el mercat mundialitzat, l'energia elèctrica pot passar a formar part d'aquest conjunt. Respecte a això, la realitat pràctica és que, després de 10 anys de liberalització elèctrica a la UE, el resultat no és ni molt menys un mercat elèctric únic a la UE sinó un conjunt de mercats regionals, tal com es demostra en el gràfic, de font OMEL, que posa de manifest que els preus dels sis mercats marginals més importants tendeixen, com a norma, a pujar, però no a coincidir, segons els dies o els anys. En resum, en aquests moments la diferència entre el mercat nòrdic i l'italià és de doble contra senzill. Pregunta al lector: ¿En quina altra matèria primera, bé o servei comercialitzable a nivell mundial es donen aquestes diferències de preu a nivell de compravenda majorista?

Però una cosa és que sigui explicable que els preus elèctrics encara no responguin a referències mundialitzades, i una altra que aquesta realitat sigui suportable per a la indústria bàsica sotmesa, per definició, a compres i vendes mundialitzades. Dit d'una altra manera, ¿pot la indústria bàsica espanyola esperar que el mercat elèctric arribi a generar referències mundials de preu per

a les compres a Espanya? Perquè, si fos així, el problema podria plantejar-se en termes de lògica conjuntural però, si no, no queda més remei que plantejar a l'executiu una opció clara, que és crear condicions que garanteixin preus competitius per a la indústria bàsica espanyola a partir dels costos de generació o preus de referència de cada mercat regional, en aquest cas Espanya, atenent en paral·lel la lògica del kWh servei, imprescindible en tot moment, i la lògica del kWh matèria primera, preu competitiu com qualsevol altre.

13. L'energia elèctrica «local» i la competitivitat estructural espanyola

Fins que l'energia elèctrica no respongui a preus globalitzats a nivell mundial, s'haurà d'entendre que l'energia elèctrica passa a integrar-se a l'estructura competitiva del país, com les bones carreteres, o els mitjans de justícia, o la formació de la mà d'obra, o la qualitat dels registradors de la propietat, o l'eficàcia de ports i aeroports, exemples tots ells del conjunt de característiques que determinen la competitivitat estructural d'un país sotmès a competència global i amb moneda comuna amb altres. ¿No és absolutament demencial que, en aquesta situació, el preu de la matèria primera elèctrica pugui per a la indústria bàsica un 70% com a mitjana, i que els proveïdors locals, els únics possibles, ni es plantegin la contractació a termini, a preus coherents amb els costos de generació, el futur de les inversions i els compromisos a llarg termini entre les parts? ¿És aquest moment el millor per perdre competitivitat estructural com a país? ¿Podem esperar que la nostra potència turística o de serveis compensi el dèficit en l'intercanvi de mercaderies?

La resposta òbvia és no, però és que, a més a més, el parc de generació espanyol està molt diversificat i el seu cost mitjà de generació està molt lluny, per sota, dels preus del mercat marginal. De fet, la mateixa CNE posa de manifest que s'estan produint diferències sensibles entre el preu rebut pels generadors a través del sistema espanyol i els seus costos de generació, avaluades per al tercer trimestre del 2008 entre 700 M€ i 1.500 M€ de diferència a

favor de la generació, la qual cosa coincideix amb els nostres propis càlculs, que demostren per a les condicions del tercer trimestre un sobreingrés mitjà de 20 €/MWh.

Per tant, el problema de competitivitat de la matèria primera energia elèctrica generada a Espanya no és que tinguem un sector elèctric ineficient, ni molt menys, sinó que l'esquema de mercat elèctric que Brussel·les està imposant té, per ara, molt camí per davant perquè aquesta eficiència del sector elèctric espanyol es bolqui de forma natural en el consumidor, que és el que passa en tots els mercats realment competitius.

Com una referència recent a la nostra realitat competitiva mesurada en termes de capacitat exportadora, em sembla útil el quadre 9, que recull el comerç exterior dels països de la UE amb Rússia el 2007, en un resum de l'intercanvi comercial de les dues superpotències europees. Es posa de manifest que Espanya està a anys llum dels seus col·legues europeus en la relació exportació / importació, pràcticament 1/3 de la mitjana, clarament pitjor que països euro com França i Itàlia, i a les antípodes d'Alemanya, la clau centreeuropea. Ja sé que d'una dada en relació amb un país es pot argumentar que no és significativa, però insisteixo que la contrapart és pre-

Quadre 9

Relacions comercials entre la UE i Rússia.

Xifres 2007, en milions d'€

	Exportació	Importació	Saldo exportador	
			milions €	% exp./imp
Alemanya	28.089	27.587	502	102%
Àustria	2.913	1.653	1.260	176%
Bèlgica	3.268	4.872	-1.604	67%
Dinamarca	1.361	893	468	152%
Espanya	2.050	7.698	-5.648	27%
Finlàndia	6.724	8.308	-1.584	81%
França	5.602	10.437	-4.835	54%
Holanda	6.898	17.989	-11.091	38%
Hongria	2.231	4.786	-2.555	47%
Itàlia	9.579	14.354	-4.775	67%
Lituània	1.875	3.206	-1.331	58%
Polònia	4.727	10.449	-5.722	45%
Regne Unit	4.046	7.588	-3.542	53%
Rep. Txeca	2.081	3.835	-1.754	54%
Suècia	2.451	3.386	-935	72%
TOTAL	83.895	127.041	-43.146	66%

Font: El País, 2/9/2008

cisament Rússia, fonamental en temes energètics per a la UE, però, a més a més, la dada està perfectament en línia amb el nostre rècord mundial, el saldo negatiu de la nostra balança comercial, fet inqüestionablement relacionat amb la nostra competitivitat com a país.

14. Les propostes més detallades

Una altra de les màximes de l'AEGE és que a un proveïdor no se li poden demanar ajudes, i a un govern no se li poden demanar miracles. Però això no vol dir que no s'hi pugui fer res i que, per tant, la indústria bàsica espanyola vegi que el seu futur depèn més del que decideixi el govern francès quant a volum d'inversions en nuclear, o del govern espanyol en el volum de primes a les renovables, que de les seves pròpies decisions de gestió i eficiència energètica.

A més, el que es faci ha de ser a partir d'un esquema suficientment clar, transparent i estable en el temps per garantir facilitat d'inversió a les multinacionals. Dit d'una altra manera, el govern espanyol ha d'actuar per fer coherent la seva aposta per les renovables i el temps necessari per a una connexió a través dels Pirineus suficient per al mercat, amb les decisions que s'estan prenent en altres mercats ja interconnectats i sota altres *mix* de generació, i ho ha de fer mitjançant solucions tan exigents com es vulgui però generals. De cap manera valen vestits a mida per «salvar» aquesta o aquella empresa.

Per això, l'AEGE fa temps que analitza i contrasta amb la realitat en altres països euro la situació elèctrica després de la liberalització, ha discutit i ha desenvolupat solucions objectives, i les ha anat proposant als successius governs, sempre amb l'objectiu que la indústria bàsica espanyola mantingui la competitivitat elèctrica en termes que no siguin pitjors que els viscuts durant els últims 25 anys. En el dia d'avui i amb aquest govern, que està sent molt transparent en les seves opcions de *mix* de generació i garantia de subministrament, la proposta de l'AEGE és la següent:

- Per part de la indústria, assumir els compromisos necessaris perquè a Espanya es puguin aconseguir preus

a l'entorn de la referència francesa, 35 €/MWh, com a valor mínim i 45 €/MWh – 50 €/MWh com a valor mitjà.

- Per part dels proveïdors elèctrics, fórmules basades en costos del *mix* de generació espanyol a terminis d'almenys 5 anys.

- Aprofitar l'enorme experiència de la indústria bàsica espanyola en gestió de demanda elèctrica, única en el món com reconeixen les multinacionals i que, a través seu, s'està exportant a altres països, adaptant-la a la nova realitat del *mix* de generació, el pas a gas i renovables, les dificultats d'instal·lar noves xarxes a Espanya, etc.

Estem parlant del màxim nivell de col·laboració amb l'REE en la seva funció d'Operador del Sistema, de forma que la indústria bàsica cedeix al sistema el seu consum en dues condicions, davant de situacions sobrevingudes, interrompibilitat *ex post*, i de forma prevista i programada de tal manera que la indústria baixi la seva demanda en totes les hores punta del sistema, interrompibilitat *ex ante*, amb la qual cosa el sistema estalviï en potència necessària tant en generació com en transport i distribució.

En tots dos casos s'ha de partir de l'experiència passada, però adaptant-la a les noves necessitats de l'REE i, sobretot, millorant les garanties per a l'Operador del Sistema i garantint terminis de compromís suficientment llargs perquè la col·laboració entri en el concepte d'«estructural».

- Adequació de l'esquema dels costos regulats que graven o s'afegeixen al preu de compra, de manera que també tinguin en compte la col·laboració d'indústries que en el seu conjunt equivalen a 4,5 nuclears. En aquest cas es tracta de col·laboració amb l'Operador del Sistema en el control de tensions i en l'aprofitament de les línies elèctriques existents, fins i tot cedint les pròpies.

- Reajustament de la base de referència impositiva perquè el conjunt de supòsits no superi el 5,11% del preu final de l'electricitat. Al meu judici, l'executiu no ha pretès incrementar el pes impositiu sobre aquesta matèria primera, però la realitat és que ha passat de menys de 2 €/MWh a més de 5 €/MWh.

- Tot això amb formats que prevegin i condueixin a la contractació a llarg termini que tinguin en compte la capacitat de compromís i la forma de treball de la indústria bàsica que opera a Espanya, i amb plena consciència que una multinacional no pot assumir diferencials locals de preu entre les seves pròpies plantes.

- I, en paral·lel amb el compromís per part de l'AEGE, que pretén que aquesta col·laboració retorni la indústria bàsica a condicions de competitivitat elèctrica però, alhora, garantint que el sistema elèctric espanyol serà més eficient, segur i barat amb la col·laboració de la indústria bàsica que sense. En aquest sentit, aportem dades d'un consultor extern especialitzat en energia que va valorar en termes de mercat la gestió de demanda conjunta dels associats de l'AEGE a l'entorn de mil milions d'euros l'any a preus del 2005, perquè l'informe va ser elaborat el 2006, i d'acord amb els nostres propis plantejaments el conjunt d'ajustaments que hem explicat més amunt queden clarament per sota d'aquesta quantitat.

15. Per què hem fet propostes basades en la col·laboració de la indústria bàsica amb la gestió de demanda del sistema?

Per un conjunt de motius. Entre d'altres:

- Perquè en el diàleg amb les empreses elèctriques espanyoles no s'ha aconseguit arribar a contractes comparables als que ja es coneixen dels nostres col·legues finlandesos i francesos basats en kW nuclears.

- Perquè de la nostra anàlisi contínua de l'evolució de la demanda elèctrica i les seves variacions hem arribat a la conclusió que la falta de fermesa i gestionabilitat de l'oferta de les energies renovables, fonamentalment l'eòlica, l'escassetat d'emmagatzematges de gas que fa que els cicles combinats tampoc siguin gaire «gestionables», ja que han de complir les condicions *take or pay* dels seus contractes de gas, les pautes de creixement de la demanda espanyola i les dificultats de creació de noves línies de transport requereixen una gestió cada vegada més intensa per part de l'Operador del Sistema per garantir el subministrament als ciutadans.

- I perquè la indústria bàsica espanyola té experiència tècnica i laboral per adequar les seves pautes de consum a la situació elèctrica.

Posats a concretar ha de quedar clar que qualsevol indústria del tipus de les associades de l'AEGE prefereix treballar en continu i amb les menors ingerències exteriors possibles en les seves pautes de manteniment periòdic i revisions profundes dels equips, i per això s'ha d'entendre, i l'experiència espanyola sota tarifa ho demostra, que aquestes empreses només sotmeten el seu funcionament a condicions elèctriques si n'obtenen compensació suficient.

En termes reals aquesta «compensació suficient» equival en termes pràctics al fet que, en aquelles condicions de producció, el seu producte sigui competitiu, cosa que també mereix una reflexió, i torno a l'exemple finlandès o francès. L'esforç financer i de compromís a llarg termini que han fet els nostres col·legues en tots dos països per garantir-se preus elèctrics per sota de 40 €/MWh també té un cost i un valor, per la qual cosa, del que estem parlant és que les mateixes multinacionals que allà han fet aquesta aposta la farien aquí però, com que no poden, adopten i proposen esforços de gestió de demanda en lloc d'esforços financers.

Per acabar, i no tinc gràfic a aquest respecte, el que està clar és que l'estructura bàsica de la xarxa del transport elèctric espanyol segueix responent a aquell mapa de generació al nord-est, i consumeixen Madrid-Barcelona-Llevant. No dic que no s'hagi fet res, ni molt menys, però tenint davant el mapa de l'REE, el que s'ha dit queda clar, com també queda clar que no s'ha pogut crear l'estructura de transport suficient per evacuar l'energia elèctrica generada a partir de gas, que s'ha situat on arriba el gas, i que l'energia eòlica respon a altres pautes, més de valls i muntanyes i de posicionament autònom que a la base de referència de les línies de transport existents.

Però ja que se'ns ha justificat amb insistència que, tal com estan les coses a Espanya, el gas ha d'entrar tant en la punta com en la vall amb freqüència suficient per influir directament en el preu marginal mitjà de l'any, hem fet una comparació de la valoració del preu del gas i la

de dos preus elèctrics de referència a Espanya, el preu OTC mitjà baix —font Platts— i el preu *pool* mínim —font OMEL—. Doncs bé, es comprova que el preu mínim del *pool* està pujant clarament més que el preu OTC, i fins i tot que el preu internacional del gas.

És a dir, alguna cosa està passant amb les condicions de mercat, o de generació, o d'emmagatzematge de gas, o de pressió del vent, o de pèrdua relativa de pes de les energies gestionables, però la realitat és que el preu de referència en els moments de mínima demanda a Espanya estan creixent de forma difícil de justificar.

Per acabar de reblar aquesta opinió, apporto el gràfic 14 que compara l'evolució dels preus *pool* a Espanya amb els de Polònia, encara que en aquest cas desgraciadament només dispo de informació corresponent a aquest any. Però el que vull destacar és que en un país centreeuropeu, amb moltíssim pes en el carbó i, per tant, amb tot el pes del mercat de CO₂, els preus màxims del seu mercat *pool* sí que s'assemblen en evolució i nivell als del *pool* espanyol però, tanmateix, els preus mínims evolucionen de forma moltíssim més estable i a un nivell

en què la indústria espanyola contractaria sense cap compromís de gestió de demanda. Pregunta: ¿Per què es produeix aquesta diferència de comportament dels preus màxims i mínims en dos mercats marginals que responen a la mateixa filosofia i per al mateix producte no emmagatzemable?

16. Conclusions finals

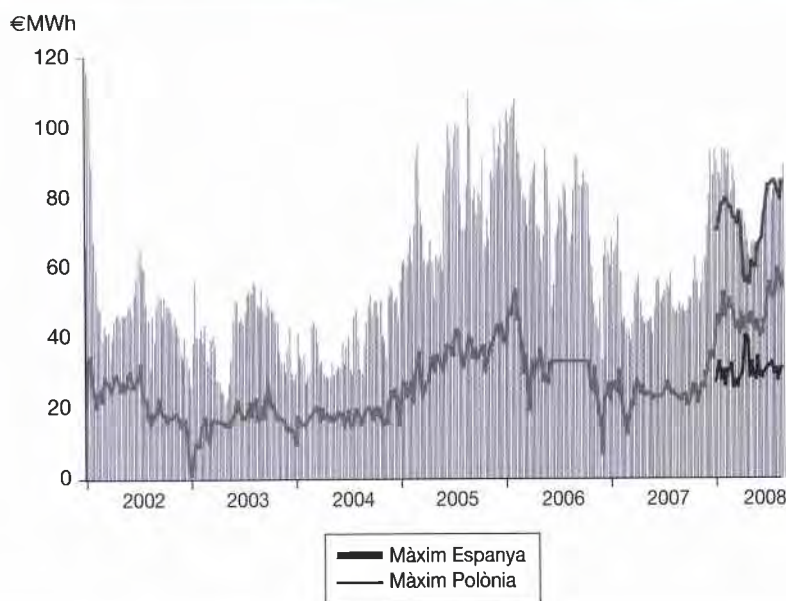
La indústria bàsica eficient intensiva en consum elèctric que opera a Espanya no pot perdre competitivitat, que, en bona mesura, és un resum de la competitivitat estructural del país, que tots ens hem guanyat a pols, ja que la liberalització elèctrica de la UE encara necessita temps i que el mateix sector elèctric s'està readaptant a aquesta nova situació.

Per això, al llarg del procés inacabat de liberalització elèctrica, des de fa 10 anys, aquesta indústria bàsica per a la qual l'energia elèctrica costa el triple que la mà d'obra en els productes de referència ha estat dialogant

Gràfic 14

Preus en els mercats diaris d'Espanya i Polònia.

Mitjana setmanal de dades diàries



amb els cinc secretaris generals d'energia que s'han anat ocupant del tema, ja que el temps corre per a tots, i ha anat adaptant les seves propostes als matisos i criteris de cada un d'ells, però les coses ja han arribat al punt de no retorn. Ja no hi ha temps per seguir pensant. S'ha d'apostar i decidir, adoptant solucions que permetin a les cases matrius d'aquestes multinacionals, siguin a Espanya o als Estats Units, seguir invertint en les seves plantes espanyoles.

En els apartats anteriors crec haver explicat motius i propostes amb total transparència, per la qual cosa ara em permeto demanar comprensió al lector perquè aquest resum es concreti en punts que ja s'han escrit:

- La indústria bàsica espanyola eficient sotmesa a mercats globals no ha de pagar els plats trencats d'una liberalització elèctrica a la UE encara lluny d'oferir un mercat únic elèctric.

- La nostra situació d'illa energètica és un fet diferencial fins i tot dins de la UE, cosa que farà que aquest mercat únic sigui encara menys predictable.

- La nostra opció per les renovables condueix a uns costos de generació a curt i mitjà termini molt alts en relació amb les opcions d'altres governs de la UE.

- L'aportació de les renovables a la garantia de subministrament no és el millor que tenen.

Per això, i per retornar de forma immediata a la competitivitat necessària perduda l'1 de juliol passat, hem proposat no inventar res de nou, sinó partir del que ja hem experimentat en el nostre país, que sempre ha estat una illa elèctrica: *la col·laboració ferma de la indústria bàsica amb aquella garantia de subministrament al ciutadà*. I ho volem fer a partir del següent esquema funcional i de compromís:

- *Experiència*: Ho sabem fer, perquè ho estem fent des de fa 25 anys, des que el nostre sistema elèctric ens va necessitar a partir de la primera crisi energètica mundial, de la nuclear espanyola i de la situació financera de les elèctriques.

- *Eficiència*: El sistema elèctric ha de ser més eficient, segur i econòmic amb la nostra gestió de demanda que sense. Qualsevol altra cosa s'entendria com una subvenció.

- *Compromís*: La fórmula ha de ser coherent amb els terminis de planificació elèctrica espanyola i amb els de retorn d'inversions de totes dues parts.

El sector energètic espanyol davant el repte del canvi climàtic

Teresa Ribera

Secretària d'Estat de Canvi Climàtic. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino

Resum

L'escalfament global és inequívoc i degut, amb gran probabilitat, a l'augment de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle. Davant aquesta situació, es requereix una acció conjunta, decidida i urgent a nivell global. Els governs dels diferents països han de ser capaços d'arribar a un acord global ambiciós i exhaustiu per a tenir èxit en la consecució dels objectius últims d'evitar un canvi climàtic perillós i assolir una adaptació adequada i no traumàtica als efectes residuals de les alteracions degudes al ja emès. Al llarg del present article es passa revista a les actuacions realitzades per part del Govern d'Espanya a l'hora de mitigar els efectes del canvi climàtic. En la part final, s'aborden les mesures per a reduir emissions en el sector energètic, responsable de tres quarts parts de les emissions en l'inventari d'un país industrialitzat promig.

Abstract

There can be no doubt that global warming is a real phenomenon that is most likely due to the increasing emission of greenhouse gases. This situation requires determined, concerted and urgent action on a global scale. Governments of different countries must be capable of reaching an ambitious and exhaustive global agreement in order to achieve the ultimate goals of avoiding dangerous climate change and achieving an adequate and non-traumatic response to the residual effects of alterations due to the emissions already produced. This article reviews the actions carried out by the Spanish Government in order to mitigate the effects of climate change. The final section tackles measures to reduce emissions in the energy sector, which account for three quarters of the emissions in the inventory of an average industrialised country.

El repte del canvi climàtic

El IV Informe d'Avaluació del Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC), aprovat el 2007, subratlla que el calentament global és inequívoc i degut, molt probablement, a l'augment de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle (GEH) d'origen antropogènic.

Els escenaris utilitzats per l'IPCC preveuen augments de temperatura mitjans d'1,8 °C per a l'horitzó 2100 en el millor dels casos, i de 4 °C en el pitjor dels casos. Són previsible efectes molt negatius per a l'economia global, la salut i el benestar de tots els ciutadans si es produeixen augments de temperatura per sobre dels 2 °C. Per això, és necessària una actuació decidida que permeti revertir aquesta situació tendencial, reduint dràsticament les emissions de GEH a l'atmosfera.

Les mesures necessàries són rellevants tant per la seva magnitud com per la seva urgència. El calentament mitjà de la terra a nivell global dependrà de la concentració de GEH a l'atmosfera. A causa de l'alta durabilitat d'alguns d'aquests gasos a l'atmosfera un cop emesos, per estabilitzar-ne la concentració cal que el creixement de les emissions assoleixi un punt d'inflexió a partir del qual les emissions deixin d'augmentar i comencin a reduir-se. Depenent del nivell de concentració en el qual es pretenguin estabilitzar els GEH a l'atmosfera, aquest punt d'inflexió haurà de produir-se més tard o més d'hora. Segons els escenaris de l'IPCC, augments de temperatures menors a 2,4 °C només s'aconseguiran estabilitzant la concentració de GEH a l'atmosfera en nivells entre 445 i 490 parts per milió. Per assolir aquests nivells, l'IPCC estima que el punt d'inflexió en les emissions hauria d'aconseguir-se abans del 2015, i a partir d'aleshores, reduir-se fins a obtenir nivells d'emissions anuals el 2050 que estiguin entre un 50% i un 85% per sota dels nivells de l'any 2000.

Es requereix, per tant, una acció conjunta decidida i urgent a nivell global. Una acció que, a judici de l'IPCC, és plenament assequible, amb un impacte econòmic en reduccions mitjanes del PIB mundial de menys del 3% l'any 2030. En aquests moments, podem dir que, amb caràcter general, el nucli central del debat ha passat del

marc científic al marc polític. La qüestió ja no és si el canvi climàtic existeix i quines en són les conseqüències. La qüestió és si els governs dels diferents països seran capaços o no d'arribar a un acord global ambiciós i exhaustiu, i quines són les polítiques i els terminis en què s'ha d'actuar així com la manera en què es distribueixen les responsabilitats i els recursos per tenir èxit en els objectius últims d'evitar un canvi climàtic perillós i aconseguir una adaptació adequada i no traumàtica als efectes residuals de les alteracions degudes a les emissions ja produïdes.

El camí cap a un acord global

Des de finals del 2007, després de la conclusió de la 13a Conferència de les Parts (COP) de la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC) a Bali, hi ha una data clau per arribar a l'acord esmentat: desembre del 2009. Serà en aquesta data, a Copenhaguen, durant la 15a COP, quan s'haurà d'aconseguir un acord global i exhaustiu sobre el règim climàtic global per al període posterior al 2012. El camí que s'ha de recórrer fins aleshores és un camí intens i difícil tant en la negociació política com en la concreció tècnica, amb la dificultat afegida de la urgència requerida.

La Cimera de la Terra, a Rio de Janeiro el 1992, va adoptar la CMNUCC com la plataforma multilateral de coordinació d'esforços en matèria de canvi climàtic. Resultat del seu treball va ser l'aprovació del Protocol de Kyoto l'any 1997 durant la 3a COP. Aquest protocol s'ha convertit en el primer gran acord mundial en què es fixen compromisos quantificats de compliment obligatori de reducció d'emissions i en què s'estableixen les bases per a la creació d'un preu associat a l'emissió d'una tona de CO₂e a l'atmosfera. Ara bé, a pesar de l'enorme rellevància d'aquest primer pas, el seu abast quantitatiu, qualitatiu i temporal és limitat.

El Protocol de Kyoto obliga els països industrialitzats i els que tenen una economia en transició a una reducció conjunta d'emissions de GEH, l'any 2012, del 5,2% (8% per a la UE) respecte a les emissions de l'any base (cal-

culades, en la major part dels casos, sobre una referència mixta dels anys 1990 i 1995). El Protocol va introduir, a més, interessants mecanismes que ajudaven els diferents països a complir els seus objectius a la vegada que facilitaven un canvi en el model de creixement, com van ser el mercat de drets d'emissió i la generació de crèdits a partir de mecanismes basats en projectes (mecanismes de desenvolupament net i d'aplicació conjunta).

La creixent evidència científica i la sensibilització pública van portar la negociació internacional a un punt àlgid el 2007, cosa que va permetre arribar a un consens històric a Bali i l'inici formal d'un nou procés de negociació recollit en l'anomenat Full de Ruta de Bali, en què s'estableix la necessitat d'arribar a un acord a Copenhaguen, el desembre del 2009, que permeti conèixer el marc multilateral de la lluita contra el canvi climàtic a mitjà i llarg termini per al període post-2012 i en què s'identifiquen els pilars sobre els quals s'ha de construir el nou règim climàtic: mitigació, adaptació, tecnologia i finançament.

Energia i canvi climàtic: un model energètic insostenible

Entre els àmbits en què és necessari adoptar mesures per reduir emissions, destaca amb força el sector energètic, responsable de tres quartes parts de les emissions en l'inventari d'un país industrialitzat mitjà. Així, per exemple, els últims inventaris oficials d'emissions de gasos d'efecte d'hivernacle –corresponents al 2006– mostren que a la Unió Europea les emissions del sector energètic van suposar un 80% de les emissions totals. A Espanya, aquesta contribució va ser del 78%.

Aquestes dades són enormement significatives i se'ls ha de sumar la previsió de la seva evolució en els pròxims anys. L'Agència Internacional de l'Energia (AIE) estima que la demanda energètica l'any 2030 serà un 55% més gran que la de l'any 2005, i que els combustibles fòssils suposaran un 84% de l'augment total, si els governs del món mantenen les seves polítiques actuals. Del total d'aquest augment, el 45% correspondria a la Xina i l'Índia.

En aquest escenari, les emissions de GEH augmentarien un 57% entre el 2005 i el 2030, i arribarien a un nivell que el sistema climàtic no pot assumir sense que comporti alteracions importantíssimes.

En un escenari en el qual s'apliquessin totes les mesures previstes actualment pels diferents governs del món, l'AIE preveu que les emissions s'estabilitzarien a mitja dècada del 2020, i se situarien el 2030 un 27% per sobre de les del 2005. Aquesta situació, suposant una contínua reducció a partir del 2030, és compatible amb una estabilització de la concentració de GEH a l'atmosfera de 550 ppm que, segons els escenaris de l'IPPC, implicaria augments de temperatura d'entorn de 3 °C.

Per tant, per limitar els augments de temperatura a uns 2 °C estabilitzant la concentració de GEH entorn de 450 ppm, s'haurien de fer esforços considerablement majors a tots els que s'estan duent a terme o plantejant en l'actualitat. En definitiva, només a través d'una autèntica revolució del model energètic actual que modifiqui de forma ràpida i substancial els patrons actuals de producció i consum es pot aconseguir la reducció necessària d'emissions.

A les consideracions estrictament ambientals s'hi han sumat altres aspectes tan rellevants com la seguretat en el subministrament d'energia, l'evolució dels preus dels béns energètics i el seu impacte en termes de pressió o tensió intrafronterera i interfronterera.

L'increment de la demanda de matèries primeres energètiques ha generat considerables augments en el preu dels combustibles, sobretot en el del petroli, que ha superat en l'últim any la barrera dels 150 \$/barril, cosa impensable fa a penes un any. Aquest fenomen ha generat impactes molt negatius en l'evolució dels principals indicadors econòmics de molts països, i ha incrementat la seva vulnerabilitat com més gran és la dependència energètica d'aquest tipus de combustibles procedents de l'exterior i menys eficients els seus consums.

Les dades corresponents a Espanya a aquest respecte conviden a la reflexió: els combustibles fòssils van suposar un 84% de l'energia primària el 2007 i la dependència energètica exterior es va xifrar en un 81,4%.

Això explica en gran part l'aposta sostinguda del govern, per raons ambientals, econòmiques, energètiques i

estratègiques, a favor dels programes d'estalvi i eficiència energètica per un costat, i de la modificació substancial del *mix* energètic incrementant notablement el pes de les energies renovables per l'altre.

Només mitjançant una adequada combinació de mesures incentivadores de l'estalvi i l'eficiència i una aposta decidida a favor de les energies renovables, acompanyades de la promoció d'R+D en aquest àmbit, serà possible superar la bretxa que avui ens separa d'un model energètic sostenible. En aquests últims quatre anys s'han produït millores significatives en la intensitat energètica i en les característiques dels nostres consums, sense que, tot i així, puguem considerar la situació actual com a suficient.

Per altra banda, el model energètic mundial ha d'abordar amb rigor un altre gran repte: si el canvi climàtic és un problema global, hem de perseguir solucions que siguin coherents amb la necessitat prèvia de facilitar l'accés a l'energia a un important volum de la població que viu actualment molt per sota del llindar de la pobresa. Un terç de la humanitat no té en el dia d'avui accés a fonts modernes d'energia, en concret a l'electricitat. Aquesta situació limita el desenvolupament humà de les persones, i té conseqüències greus en matèria sanitària i d'educació.

En definitiva, el món necessita un canvi dràstic i urgent de model energètic que li permeti afrontar amb èxit els nombrosos reptes als quals s'enfronta en l'actualitat, dels quals depèn el futur pròxim del planeta. El model de creixement adoptat pels actuals països industrialitzats, basat en un consum incontrolat d'una energia molt barata, ha demostrat ser insostenible i exigeix canvis que a la vegada permetin a la resta de països desenvolupar-se adequadament.

Per això és imprescindible, però no suficient, l'adopció d'acords en l'àmbit ambiental; és imprescindible la capacitat i la promoció d'experiències energètiques sostenibles compartides amb tercers països. En aquest sentit, cobra força l'impuls d'una agència internacional de promoció d'energies renovables que faciliti una planificació i una manera de pensar que integren les solucions locals, les particularitats tecnològiques avui disponibles, que ampliïn l'escala de la demanda de determinats

béns d'equipament que permetin respostes renovables, i que afavoreixin l'aparició d'economies d'escala que abarateixin costos i incentivin desenvolupaments futurs i ocupació local. Fa falta també repensar el finançament de la transició cap a aquest nou model, afavorint la complementarietat dels recursos públics i els privats.

Cap a un model energètic sostenible

El model energètic ha d'evolucionar corregint els errors del passat. Per un costat, hem de reduir, alentar, el ritme de creixement de la demanda energètica promovent l'estalvi i l'eficiència. Per un altre costat, la menor demanda resultant s'ha de satisfer amb tecnologies netes i de fonts més diversificades i abundants. Això requereix, a més, una inversió més gran en recerca i desenvolupament.

Per assolir els objectius en el temps requerit, és imprescindible un fort compromís polític a tots els nivells: global, regional, nacional i local. L'escala global accelera els terminis de desenvolupament tecnològic i abarateix els costos unitaris de solucions renovables que, ara com ara, segueixen tenint un pes específic limitat en els consums finals.

Aconseguir un acord a Copenhaguen en matèria de canvi climàtic constitueix un element central en el disseny d'una política a mitjà i llarg termini que orienti les decisions dels governs, les empreses, els investigadors i, en general, els ciutadans. L'acord permetrà establir un camp d'actuació comú per a tots els països, amb objectius equitatius. Els mercats de carboni i, en general, els mecanismes de flexibilitat inspirats en el Protocol de Kyoto han d'ajudar en aquesta transició, establint els incentius i senyals necessaris per al canvi de model. Amb això es permet l'assignació d'un preu a les emissions de CO₂ que serveix de senyal econòmic per orientar l'ús de tecnologies menys contaminants. Els mecanismes basats en projectes (de desenvolupament net i d'aplicació conjunta) poden incrementar la seva eficàcia com a eina de transferència tecnològica que ajudi els països en desenvolupament a assentar els ciments del seu desenvolupament futur.

L'acció regional ajuda en la consecució dels objectius, i fomenta al seu torn un creixement i un desenvolupament sostenible. En aquest sentit, convé destacar el paper de la UE, tant en el context de l'acció interna com per la seva aposta i el seu exemple en el procés multilateral. El paquet d'energia i canvi climàtic presentat per la Comissió el gener del 2008 en execució del mandat rebut del Consell Europeu de la primavera de l'any anterior és un element capital en aquest procés. L'aposta de la UE és enormement interessant en la mesura que ofereix a les empreses i governs europeus un horitzó diferent associat a la competitivitat i el model energètic futur. Està en joc no només el futur ambiental del planeta; en termes molt més concrets també ho estan la satisfacció de les nostres necessitats energètiques i la competitivitat en els mercats mundials d'una indústria basada en premisses molt diferents de les tradicionals.

La UE vol aconseguir una reducció del 20% (que podria ascendir al 30% en cas d'acord internacional) de les seves emissions de gasos d'efecte d'hivernacle el 2020 respecte a les del 1990. Fer-ho requereix una política energètica ambiciosa basada en la consecució d'importants objectius en matèria energètica: un estalvi energètic del 20% el 2020 respecte a la tendència actual, i una aportació de les energies renovables al consum d'energia de la UE del 20% (amb un objectiu concret del 10% de biocombustibles en el consum de carburants per al transport).

A partir d'aquí, els Estats membres han d'elegir les polítiques necessàries, tant a nivell nacional com a nivell local, que els facilitin el compliment dels seus objectius nacionals.

Espanya, a més, ha d'incrementar el seu suport a altres regions per afavorir enfocaments i actuacions similars. Regions senceres amb un ritme de creixement econòmic i energètic i poblacions que aspiren a elevar el seu nivell de vida han d'integrar amb molts menys recursos un repte tan complex com el que es deriva de la situació actual dels mercats energètics, les dificultats del sistema financer internacional i les amenaces presents i futures associades al canvi climàtic. La nostra presència activa sobretot a Amèrica Llatina, però també al Mediterrani i, més recentment, a l'Àfrica subsahariana, que vincula

energia i canvi climàtic i promou solucions renovables no ofereix sinó oportunitats diplomàtiques, culturals, econòmiques i comercials per a totes dues parts.

El desafiament del sector energètic espanyol

Respecte a la situació a Espanya, l'element més destacat és la importància del repte que ens planteja la transformació requerida. Espanya té alguns desafiaments notables: disminuir la dependència energètica de l'exterior i la vulnerabilitat econòmica associada al preu del barril de petroli; reduir el pes dels combustibles fòssils en els consums energètics; incrementar la diversificació de proveïdors, mantenir la tendència de contenció i millora de la intensitat energètica, etc. Però també té uns avantatges comparatius excel·lents: Espanya va fer una aposta primerenca pel gas natural i l'organització moderna de les infraestructures de transport i negoci; disposa d'una gran activitat empresarial i experiència en el sector de renovables; té una capacitat enorme de creixement si aprofita el potencial dels recursos renovables espanyols, i disposa d'un coneixement profund de les oportunitats i necessitats de millora dels mercats de carboni.

Amb aquest teló de fons, els pilars sobre els quals s'està construint el nou model energètic, més sostenible, són tres: l'estalvi i l'eficiència energètica, el foment de les energies renovables i la promoció d'R+D en energia neta.

La necessitat i la importància d'aquests camps d'actuació queden explícitament recollides en l'Estratègia Espanyola de Canvi Climàtic i Energia Neta (EECCCEL), aprovada el 2007. L'EECCCEL persegueix el compliment dels compromisos d'Espanya en matèria de canvi climàtic i l'impuls de les energies netes, al mateix temps que s'aconsegueix la millora del benestar social, el creixement econòmic i la protecció del medi ambient. En l'àmbit de l'energia neta, aquesta estratègia estableix objectius, mesures i indicadors en els camps de l'eficiència energètica, les energies renovables, la gestió de la demanda i la recerca, el desenvolupament i la innovació.

L'EECCCEL va permetre fixar unes bases sòlides en matèria de canvi climàtic. Ara, però, s'ha d'aprofundir

en aquestes bases implicant a totes les administracions, però també el sector privat i, molt especialment, l'opinió pública, per preservar la competitivitat, la cohesió social i la creació d'ocupació. Espanya disposa ara d'una magnífica oportunitat institucional en el context de la Comissió Delegada del Govern per al Canvi Climàtic (CDGCC) i la Comissió Mixta Congrés-Senat sobre canvi climàtic, que se sumen a les vies preexistents de coordinació de polítiques amb les comunitats autònomes (en la Comissió de Coordinació creada per la llei 1/2005) i de participació a través del Consell Nacional del Clima.

Amb això, el govern vol intensificar l'enfocament integral d'actuacions entorn de sis línies estratègiques prioritàries, tres de les quals tenen implicació directa en el nou model energètic: la mobilitat sostenible, l'edificació sostenible i la sostenibilitat energètica. Les polítiques de mobilitat són alguna cosa més que les polítiques d'infraestructures, la política industrial i la fiscalitat dels carburants, però hem de fer ús de totes i facilitar la coordinació entre les administracions responsables per maximitzar la coherència de les respostes. D'altra banda, hem d'aspirar que els consums energètics dels edificis siguin menors als actuals, eradicant el malbaratament energètic que ha caracteritzat en gran mesura la major part de les nostres construccions i, també, promovent un major grau d'auto-suficiència entorn de cada edifici sigui quin sigui el seu ús final. Ja vam emprendre un canvi substancial en relació amb els edificis nous amb l'adopció del Codi Tècnic de l'Edificació el 2006; ara haurem de treballar en el nombrosíssim parc d'edificis existents, actuant de manera capil·lar, facilitant-ne la renovació a la vegada que es genera ocupació i benestar social. A més a més, la política energètica a mitjà i llarg termini ha d'integrar més i millor els nous reptes senyalats, marcant-se objectius més ambiciosos, revisant els plans periòdics i sectorials, consolidant esforços a favor d'escenaris compatibles amb els nous objectius de la UE, etc. En aquest context, destaca el compromís del govern amb la promoció d'una norma amb rang de llei en la qual, de manera estable, s'introdueixin els principis, els objectius i les eines clau per fer un ús sostenible de l'energia i afavorir el pes de les energies renovables.

Tot això es construeix sobre les bases establertes en la legislatura 2004-2008. Així, en matèria d'estalvi i efi-

ciència energètica, Espanya disposa des de finals del 2003 de l'Estratègia d'Estalvi i Eficiència Energètica a Espanya 2004-2012. Aquesta estratègia requeria una planificació i un finançament específics, materialitzats, que s'han anat posant en pràctica a través de dos plans d'acció, el del període 2005-2007 i el Pla d'Acció d'Estalvi i Eficiència Energètica 2008-2012, el qual forma part a més del Pla de Mesures Urgents de l'EECCCEL.

El Pla d'Acció 2008-2012 estableix una sèrie de mesures que tenen com a objectiu reduir el consum energètic en tots els sectors consumidors finals i en el sector de transformació de l'energia en un 13,7% anual el 2012, amb un estalvi acumulat en el període d'uns 90 milions de tones equivalents de petroli (TEP). Aquest pla suposarà una reducció de les emissions de GEH estimada en 238 MtCO₂, actuació d'enorme rellevància per a la consecució dels nostres objectius de Kyoto.

Els preus actuals del petroli han agreujat la situació i han creat la necessitat d'intensificar i accelerar el Pla, a la qual el govern espanyol ha respost amb el recent Pla d'Activació de l'Estalvi i l'Eficiència Energètica per al període 2008-2011. Aquest Pla d'Activació, coherent amb les línies estratègiques de la CDGCC comentades anteriorment, impulsa un estalvi addicional de 6 MTEP el 2011.

Totes aquestes mesures han permès iniciar un canvi significatiu de tendència en l'evolució de la intensitat energètica del nostre país, que, després d'una evolució de continu creixement, va patir un punt d'inflexió el 2005, any a partir del qual s'ha anat reduint. La reducció en tot el període 2005-2007 ha estat del 6,8% en intensitat final i del 7,4% en intensitat primària.

L'altre vessant del canvi de model, les energies renovables, ha estat una de les grans apostes d'Espanya en els últims anys. Això s'ha degut als múltiples avantatges que presenten aquestes energies. El principal, en termes de lluita contra el canvi climàtic, és que les energies renovables ajuden a reduir considerablement les emissions de GEH a l'atmosfera en comparació amb els combustibles fòssils, i són una de les principals mesures de mitigació proposades per l'IPCC. Però aquest aspecte positiu no és l'únic. Aquestes energies presenten una gran disponibilitat de recursos en la majoria de llocs del món, i

redueixen per tant la dependència energètica dels diferents països. A més a més, gràcies a la reducció de costos que estan experimentant, aviat seran competitives respecte als combustibles fòssils, cosa que contribuirà en el futur a mitigar els efectes negatius causats per la volatilitat dels preus d'aquests combustibles. Aquestes energies també constitueixen una alternativa de subministrament energètic per als milions de persones que viuen en zones aïllades, a través de solucions tecnològiques no connectades a la xarxa. Finalment, les renovables poden usar-se en múltiples aplicacions i han demostrat que impulsen de forma considerable el creixement econòmic i la creació d'ocupació.

Gràcies a tots aquests avantatges, les energies renovables han experimentat un gran impuls a nivell mundial en els últims anys i, per exemple, en el 2005 han proporcionat el 12,7% de l'energia primària mundial i el 17,9% de la producció elèctrica. Tanmateix, el seu potencial és molt més gran. Alguns estudis estimen que només amb energies renovables es podria cobrir 5,9 vegades la demanda mundial actual. L'IPCC senyala en el IV Informe d'Avaluació que les renovables, tenint en compte els costos relatius d'altres opcions, amb la tecnologia actual, podrien subministrar entre el 30% i 35% de la demanda elèctrica el 2030 a un preu del CO₂ de 50 USD/tCO₂.

A Espanya, el Pla d'Energies Renovables 2005-2010 (PER), que estimava una reducció d'emissions de quasi 77 MtCO₂, va establir ambiciosos objectius per al període pel que fa a la contribució d'aquestes energies: 12,1% de l'energia primària, 30,3% de la producció elèctrica i 5,83% dels carburants per a transport. Aquests objectius i els incentius assignats per tal de complir-los han fet que, el 2007, les renovables subministressin el 7% de l'energia primària total, el 19,8% de la producció elèctrica i l'1,2% dels carburants per a transport, cosa que situa Espanya en una posició de lideratge en el sector. Concretament, Espanya és líder mundial en tecnologia eòlica juntament amb Alemanya i els EUA, i també en energia solar fotovoltaica, en la qual ocupa el segon lloc en potència instal·lada, darrere d'Alemanya.

Finalment, resulta imprescindible incrementar el compromís en R+D en energia neta; compromís que no

només s'ha de nodrir del tresor públic. El govern ha incorporat com a prioritat estratègica en tots els seus camps d'actuació en matèria d'R+D el «Canvi Climàtic i Energia Neta». Aquest fet representarà un increment notable del finançament disponible en aquests àmbits, amb ple suport a apostes estratègiques singulars en temes tan diversos com l'energia solar, la de les ones, el transport i el carbó net. Però les empreses estan cridades a liderar una forta inversió en aquest camp. El diferencial entre el cost de produir electricitat amb fonts renovables o a partir de combustibles fòssils es va reduint en moltes tecnologies, cosa que ha de permetre alliberar recursos per a la promoció d'altres tecnologies que estan en un estadi previ de maduració. D'altra banda, l'expectativa d'invertir en un negoci amb una capacitat enorme de creixement pot actuar com un incentiu interessant a l'hora d'assumir riscos en desenvolupaments tecnològics que, en cas contrari, seran resolts i patentats per altres.

Pel bon camí

Espanya ha iniciat amb força la revolució necessària del seu model energètic amb la intenció de transformar el seu model de creixement en un de més sostenible, d'acord amb els diferents reptes que se li plantegen en l'actualitat. Espanya ha assumit aquest repte acceptant exigents compromisos internacionals.

El compliment d'aquests objectius requereix importants esforços en àmbits molt diversos. Però aquests esforços són assolibles si perseverem en les mesures que ja s'han començat a adoptar i que ja han començat a donar fruits, cosa que ha permès iniciar un canvi de tendència en els nostres patrons de consum i producció d'energia.

El repte del canvi climàtic és un repte global i urgent, que obre a la vegada nombroses i innovadores oportunitats de negoci. Tenir èxit demana una acció decidida i conjunta guiada per un acord que englobi a tots els països i la seva aplicació eficient a nivell nacional i local.

Una acció que encerti la combinació en les dosis adequades d'un marc regulador estricte, l'ús d'instruments econòmics que ajudin a orientar les decisions pel camí adequat i un suport decidit a l'R+D.

Bibliografia

Comisión Europea (2006): «*Libro Verde: Estrategia Europea para una energía sostenible, competitiva y segura*» (COM (2006) 105 final)

Decisió de la Comissió, de 26 de febrer del 2007, relativa al pla nacional d'assignació dels drets d'emissió de gasos d'efecte d'hivernacle notificats per Espanya de conformitat amb la Directiva 2003/87/CE del Parlament Europeu i del Consell.

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992).

Directiva 2004/101/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'octubre del 2004, per la qual es modifica la Directiva 2003/87/CE, per la qual s'estableix un règim per al comerç de drets d'emissió de gasos d'efecte d'hivernacle en la Comunitat pel que fa als mecanismes de projectes del Protocol de Kioto.

Directiva 2006/32/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 5

d'abril del 2006, sobre la eficiència de l'ús final de l'energia i els serveis energètics i per la que es deroga la Directiva 93/76/CEE.

Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCEL). Horizonte 2007- 2012 -2020 (aprovat per Consell de Ministres el 2 de novembre del 2007).

Medidas urgentes de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCEL) (aprovat per Consell de Ministres el 20 de juliol del 2007).

Plan de Acción 2005-2007 de Ahorro y Eficiencia Energética (aprovat per Consell de Ministres el 8 de juliol del 2005).

Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España (E4) (aprovat per Consell de Ministres el 20 de juliol de 2007).

Reial decret 1402/2007, de 29 d'octubre, pel qual es modifica el Reial Decret 1370/2006, de 24 de novembre, pel qual s'aprova el Pla Nacional d'Assignació de drets d'emissió de gasos d'efecte d'hivernacle, 2008-2012.

El preu del petroli: causes explicatives, possibles impactes sobre l'economia i respostes estratègiques

Joan Batalla

Director del Gabinet de Presidència. Comisión Nacional de Energía (CNE)

Pedro Miras

*Director de Petróli de la Comisión Nacional de Energía (CNE)
i vocal de la Junta Directiva de la Corporación de Reservas Estratégicas (CORES)*

Resum

El creixement econòmic està basat en bona part en el consum energètic, i dintre d'aquest, el petroli s'ha convertit en el veritable motor de les economies mundials i en pilar bàsic per al seu funcionament. Per això és fàcil d'entendre que, si el petroli és un factor clau per al desenvolupament futur, qualsevol canvi de certa importància que afecti al seu preu té repercussió en tots els sectors de l'economia. La situació actual d'elevats preus del petroli, tot i la davallada experimentada en les darreres setmanes, repercuteix en la capacitat de creixement de les economies europees, sent necessàries reformes de caràcter estructural a llarg termini que ens permetin avançar cap a una economia més sostenible. La Comissió Europea està intentant liderar aquest procés de canvi estructural i d'adaptació a les noves condicions d'entorn amb tota una sèrie de mesures i recomanacions que han de permetre convertir els reptes actuals en oportunitats de futur.

Abstract

Economic growth is mainly based on energy consumption, and oil has become the true engine of world economies and crucial in their operations. That is why it is easy to understand that, if oil is a key factor for future development, any change of any importance affecting its price has a repercussion in all the sectors of the economy. The current situation of high oil prices impacts on European economies' capacity for growth, and long-term structural reforms are required to enable us to progress towards a more sustainable economy. The European Commission is trying to lead this process of structural change and adaptation to new environmental conditions with a series of measures and recommendations that should make it possible to convert current challenges into future opportunities.

1. Introducció

En els dos darrers anys, el preu del petroli ha mantingut la tendència alcista iniciada a mitjans del 2003. El preu del cru Brent, de referència en els mercats europeus, ha escalat fins quasi cent-cinquanta dòlars per barril i troba resistències importants per recuperar la barrera dels cinquanta dòlars per barril tot i la moderació que el seu preu ha experimentat durant el mes d'agost. L'evolució dels mercats de futurs també reflecteix aquesta situació, projectant escenaris de pujades de preus que donen suport a aquest sentiment generalitzat que els preus dels derivats del petroli estaran en registres alts durant, sembla, bastant temps.

L'actual increment de preus i el risc d'augment futur justifiquen una avaluació detallada de les possibles conseqüències sobre el creixement econòmic mundial i les pressions inflacionistes. Els preus internacionals del petroli van assolir fa molts pocs mesos màxims històrics amb els consegüents impactes sobre les economies europees, reduint les seves taxes de creixement i augmentant la inflació.

Al llarg d'aquest capítol, s'analitzaran les possibles causes explicatives de l'actual espiral alcista dels preus del petroli, estudiant les similituds i diferències amb períodes passats. En aquest sentit, en primer lloc s'abordarà quina és la situació present i quins són els actuals factors determinants de l'increment del preu del petroli, revisant prèviament quins són els efectes i les vies de transmissió dels increments de preus sobre el creixement econòmic.

L'anàlisi de les principals diferències existents entre la situació actual i les crisis del petroli de 1973 i 1978 ens ha de permetre dilucidar si estem davant d'una crisi a nivell mundial o si es tracta d'aspectes purament puntuals. Les respostes estratègiques, tant a nivell espanyol com comunitari, variaran en funció de si ens trobem davant d'una situació conjuntural o estructural.

Finalment, es presentaran les principals mesures previstes per la Comissió Europea a l'hora de fer front al repte de la situació actual de preus del petroli.

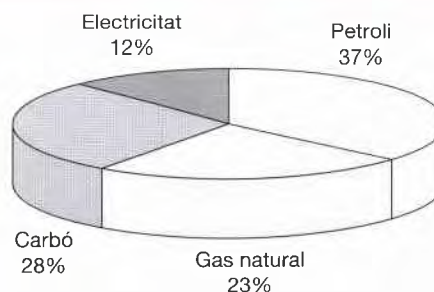
2. Petroli i economia

L'evolució del consum mundial d'energia primària ha estat creixent en els últims 40 anys. L'any 1965, el consum mundial va arribar als 3.862 milions de tones equivalents de petroli, mentre que el darrer any es va superar la barrera dels 10.000 milions.

Des dels anys seixanta, el petroli constitueix la principal font d'energia, tot i que el seu pes ha anat disminuint a poc a poc, reduint-se fins al 36,8% l'any 2004, gràcies al fet que la creixent preocupació per la dependència del mateix ha impulsat mesures i polítiques encaminades a fomentar l'estalvi energètic, la substitució per altres fonts energètiques i la garantia del subministrament. Cal destacar que una de les causes del descens indicat obeeix també al creixement del gas natural –un altre hidrocarbur, per cert– en l'esquema de consum dels països més industrialitzats.

Gràfic I

Consum d'energia primària, 2005



Font: Elaboració pròpia a partir de dades publicades per BP Statistical Review, 2007

Però la veritat és que avui en dia el petroli és el principal motor de les economies mundials, tot i que la dependència dels seus derivats varia molt per sectors. En el cas del transport, aquesta dependència és gairebé d'un 98%, sense que sembli que, a curt termini, hi hagi alternatives de substitució de la font primària d'energia. En altres sectors com l'industrial o el de serveis la quota de consum de cru sobre el total d'energia ha anat disminuint de forma progressiva.

La raó del creixement en el consum energètic mundial cal buscar-la en la relació directa entre el grau de

desenvolupament econòmic d'un país i el seu nivell de consum energètic.

Així, s'observa que en els països més desenvolupats, on el PIB per càpita supera els 25.000 dòlars anuals, existeix un major consum d'energia, que oscil·la entre les 3,2 tones equivalents de petroli/persona en el cas d'Itàlia fins a les 7,9 tones dels Estats Units, depenent la seva posició en aquesta forquilla de l'eficiència del propi país a l'hora de créixer amb menys unitats d'energia, generalment conseqüència d'una major implantació de mesures de foment de l'estalvi energètic.

La veritat és que, tot i que el consum d'energia mundial ha seguit en els darrers anys una tendència creixent a causa del desenvolupament econòmic, la ràtio d'intensitat energètica tendeix a disminuir en els països desenvolupats. Després de les crisis del petroli de la dècada dels anys setanta, la majoria d'aquests països van adoptar mesures d'estalvi energètic que, conjuntament amb la creixent importància del sector serveis en les economies desenvolupades, han permès reduir el seu grau d'intensitat energètica.

En canvi, els països en vies de desenvolupament, com la Xina, l'Índia o Veneçuela, presenten una intensitat energètica creixent, molt per sobre dels països pertanyents a l'OCDE, com Estats Units, Espanya, Regne Unit o Japó.

D'aquesta manera, es pot afirmar que el creixement econòmic està basat en bona part en el consum energètic. El petroli s'ha convertit en el veritable motor de les economies mundials i en pilar bàsic del seu funcionament. Amb tots aquests antecedents, és fàcil d'entendre que, si el petroli és un factor clau per al desenvolupament futur, qualsevol canvi de certa importància que afecti el seu preu té repercussió en tots els sectors de l'economia i, en última instància, aquest efecte es traslladarà a la vida quotidiana de tots els ciutadans.

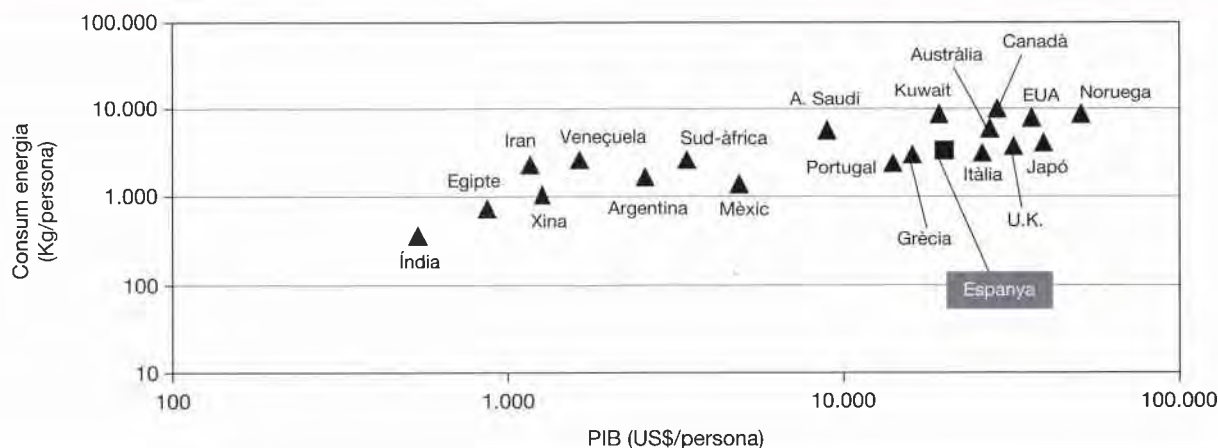
Efectivament, el preu del cru ha deixat de ser únicament una qüestió empresarial per convertir-se en un tema d'alta sensibilitat social; els ciutadans fàcilment comproven en el seu dia a dia que l'evolució del preu dels derivats del petroli acaba repercutint en aspectes tan quotidians com el preu dels productes alimentaris, la factura elèctrica, la compra de béns de consum, o el cost del transport, entre d'altres.

La següent qüestió que interessa a tothom és: existeix petroli suficient per atendre les nostres necessitats? o, dit d'una altra manera, estan equilibrades l'oferta i la demanda? La resposta és complexa i cal afrontar-la des de diverses perspectives.

La relació entre les reserves provades i la producció anual de cru des de mitjans dels 80 s'ha estabilitzat entorn dels 40 anys. Aquesta estabilitat es deu als nous

Gràfic 2

Relació entre consum d'energia primària i Producte Interior Brut, 2005



Font: Elaboració pròpia a partir de dades publicades per BP Statistical Review, 2007 i OECD Statistical Review, 2007

descobriments i sobretot als avanços tecnològics («tecnologies *deep-of-shore*», recuperació jaciments madurs, etc.) que han permès que el nivell de reserves provades hagi anat augmentant significativament en els darrers anys.

Altres teories no són tan optimistes, com és el cas de la teoria de Hubbert, que prediu que el pic en la producció es pot assolir entorn del 2010.

No obstant això, i encara que considerem que la ràtio reserves versus producció fos suficient per atendre la demanda a mitjà termini, actualment tenen lloc en el mercat de cru freqüents tensions que es reflecteixen en els respectius nivells de preus.

3. Petroli i economia: el cas d'Espanya

En el cas espanyol, igual que succeeix en la major part de les economies desenvolupades, el petroli constitueix la principal font primària d'energia. L'any 2004 va suposar un 53,3% del total de consum d'energia primària, seguit en importància pel gas natural (16,9%) i el carbó (14,5%).

Aquesta dependència del petroli i dels seus derivats és superior a l'observada en la majoria d'economies de la Unió Econòmica i Monetària (UEM), amb l'excepció de Grècia, Portugal i Irlanda. Tot i que la dependència energètica es va reduir especialment en la dècada dels vuitanta, en la darrera dècada aquesta tendència s'ha desacelerat. El major pes que tenen a Espanya les activitats de serveis amb una intensitat energètica superior,

com és el cas del sector de serveis de transport, constitueix una de les principals causes explicatives d'aquest fenomen.

Així, en el cas d'Espanya, l'any 1980 el 54,1% del petroli es dedicava als sectors transformadors del petroli i a les manufactures, fins a situar-se en el 30,3% en el 2002. En el costat oposat se situa el consum de derivats del petroli per al transport, que va passar de representar el 30,3% en 1980 a suposar el 52,2% del total el 2002.

A aquests canvis han contribuït tant les variacions en la composició de l'estructura productiva, amb un increment del pes del sector serveis, com els guanys en eficiència en l'ús de l'energia per part dels sectors manufacturats.

4. Factors explicatius del preu del petroli

Tot i que els factors condicionants de l'evolució del preu del petroli són molts i molt diversos, a continuació s'analitzaran els principals factors que incideixen en el mecanisme de fixació dels preus del cru, tant des del costat de l'oferta com del de la demanda.

En primer lloc, un dels factors explicatius del preu del petroli rau en l'existència d'un important desequilibri entre països productors i consumidors. Les principals àrees productores no es corresponen amb les principals àrees consumidores a nivell mundial.

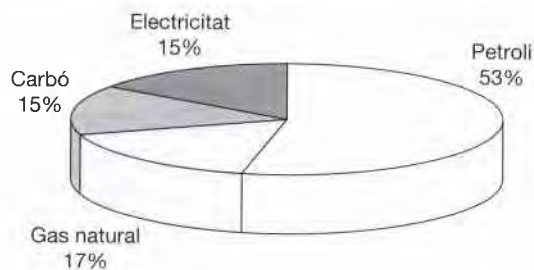
Actualment, l'Orient Mitjà concentra el 62% de les reserves mundials de cru, mentre que el seu consum només representa el 7%; per contra, en els països de l'OCDE es concentra el 60% del consum, que representa únicament el 7% de les reserves mundials. En les nacions desenvolupades, la capacitat d'autoabastament varia en funció dels països, i la mitjana se situa al voltant del 35%. El cas espanyol se situa en l'extrem inferior, atès que el nostre grau d'autoabastament tot just arriba al 0,5% del nostre consum.

A més, aquest desequilibri geogràfic s'accentua pel fet d'estar concentrades les reserves mundials de cru (aproximadament un 80%) en zones políticament inestables.

És per això que la influència de les variables geopolítiques –tal com es pot veure en el quadre 1– adquireix

Gràfic 3

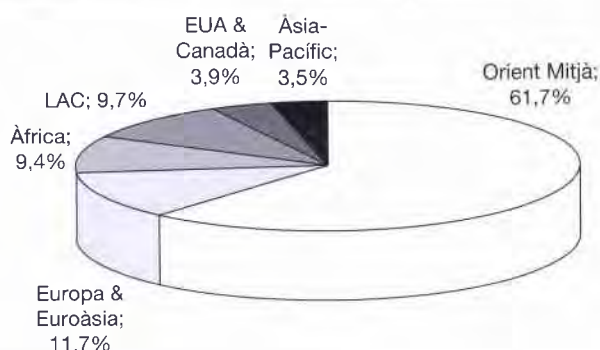
Consum d'energia primària a Espanya, 2006



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Comisión Nacional de Energía (CNE)

Gràfic 4

Distribució de les reserves provades per àrees geogràfiques, 2005



Font: Elaboració pròpia a partir de dades publicades per BP Statistical Review 2007

una importància vital i això es reflecteix en l'evolució diària del mercat. El preu del cru no solament respon a factors econòmics o de mercat (equilibri oferta/demanda, expectatives de creixements econòmics o disponibilitat d'instal·lacions) sinó que, tal i com hem pogut comprovar al llarg de la història, les majors tensions en els

preus han estat conseqüència d'esdeveniments polítics en les àrees productores.

En aquest punt, cal esmentar el rellevant paper que ha tingut l'Organització de Països Productors de Petroli (OPEP). L'OPEP s'ha erigit en actor principal de les crisis de preus des de la seva creació l'any 1960, actuant com a interlocutor privilegiat entre productors i consumidors. Frequentment s'apunta a l'organització com a responsable de les situacions de tensió produïdes, si bé també és cert que en altres ocasions ha actuat com a moderadora de les tensions de preus.

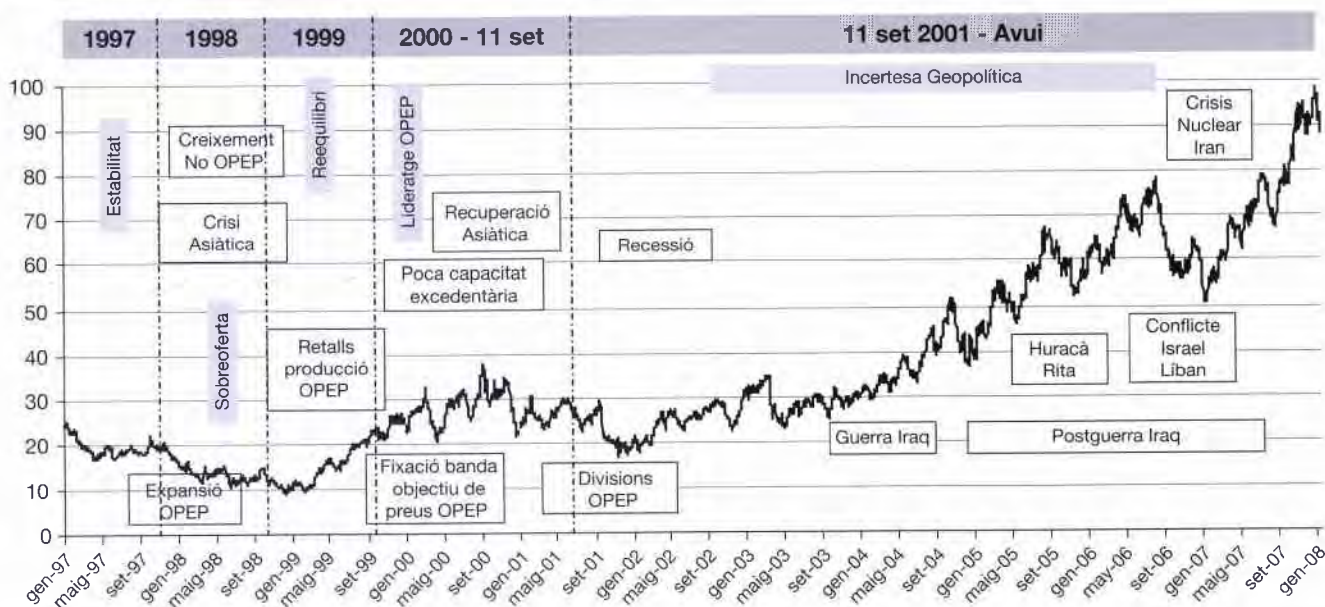
Un segon factor determinant de l'evolució dels preus rau en la forta inelasticitat de la demanda amb relació al preu que caracteritza a la funció d'oferta de petroli.

El mercat treballa amb expectatives i previsions, que poden complir-se en major o menor grau, sobre l'evolució de la demanda i la capacitat de producció per donar resposta a aquesta. Previsions de difícil quantificació, donada l'existència d'importants elements de difícil predicció com són els esdeveniments naturals.

Així mateix, una altra de les característiques del mercat de petroli és la successió de cicles d'inversió en ex-

Quadre I

Influència geopolítica en el preu del petroli



Font: Elaboració pròpia a partir de la base de dades Platt's Brent Dated Mid

ploració i refinament que poden generar colls d'ampolla en l'oferta de cru i productes refinats en els principals països consumidors.

Adicionalment, un tercer factor de tipus estructural referit a l'esquema de demanda dels països desenvolupats està incorporant noves tensions en la funció d'oferta de cru. Tensions que acaben accentuant la inelasticitat de la demanda als preus, vinculades als nous requisits tècnics, cada cop més exigents, associats a la normativa mediambiental o a la *dieselització* del consum, especialment a Europa.

La demanda de combustibles respectuosos amb el medi ambient per part dels països desenvolupats està produint efectes innegables en els mercats. Obtenir combustibles més nets implica disposar de refineries millor preparades i d'un ventall més estret a l'hora de seleccionar crus. Les refineries estan obligades a fer un considerable esforç inversor en una doble direcció. D'una banda, han de millorar les seves instal·lacions a fi de poder fabricar combustibles més nets, el que implica esforços, entre d'altres, en plantes de desulfuració; i, d'altra, realitzar fortes inversions que evitin les emissions contaminants a l'atmosfera associades als processos productius.

L'efecte de la *dieselització* és també evident. Els països europeus consumeixen de forma aclaparant combustibles tipus dièsel, fet que ocasiona que la capacitat actual de refinament es trobi pràcticament al límit, i que sigui necessari que s'importi gasoil per cobrir la demanda europea.

En ambdós casos, aquesta tensió de l'oferta restringeix, addicionalment, les possibilitats de selecció de crus, i són més escaients aquells amb menor contingut de sofre. Aquesta restricció de l'oferta acaba tensionant encara més els preus del mercat del cru.

Finalment, i en relació amb l'oferta de cru, cal parlar de la rigidesa que mostra la seva corba d'oferta, bàsicament per dos motius:

D'una banda, i així ha succeït en els darrers dos anys, el mercat reflecteix de forma més acusada qualsevol tensió quan la capacitat excedentària de producció és molt baixa. El denominat «matalàs» de l'OPEP s'ha reduït de forma accentuada durant els darrers dos anys com a conseqüència que la major part de països que disposa-

ven de capacitat productiva excedentària, com era el cas de Líbia, Qatar, Algèria o Indonèsia, actualment estan produint al màxim de la seva capacitat per donar resposta al creixement de la demanda. El país amb major capacitat de producció excedentària en l'àmbit de l'OPEP durant els últims anys ha estat l'Aràbia Saudita, tot i que en els darrers anys aquesta capacitat s'ha reduït en més del 50 %, i actualment no supera els 1,5 milions de barrils/dia.

D'altra banda, certes àrees geogràfiques no aconsegueixen estabilitzar les seves produccions per diverses raons, fet que dona un missatge d'inestabilitat al mercat. Casos com el d'Iraq, amb un 10% de les reserves mundials de cru, són una mostra inequívoca d'aquesta inestabilitat.

Però, sens dubte, on radica el principal factor determinant de la situació actual dels preus del petroli és en l'evolució de la demanda.

Si bé la demanda de cru ha crescut de forma contínua en els últims 20 anys, en els darrers s'han produït forts increments en la demanda de cru en certes àrees geogràfiques, especialment provinents d'Estats Units i d'Àsia.

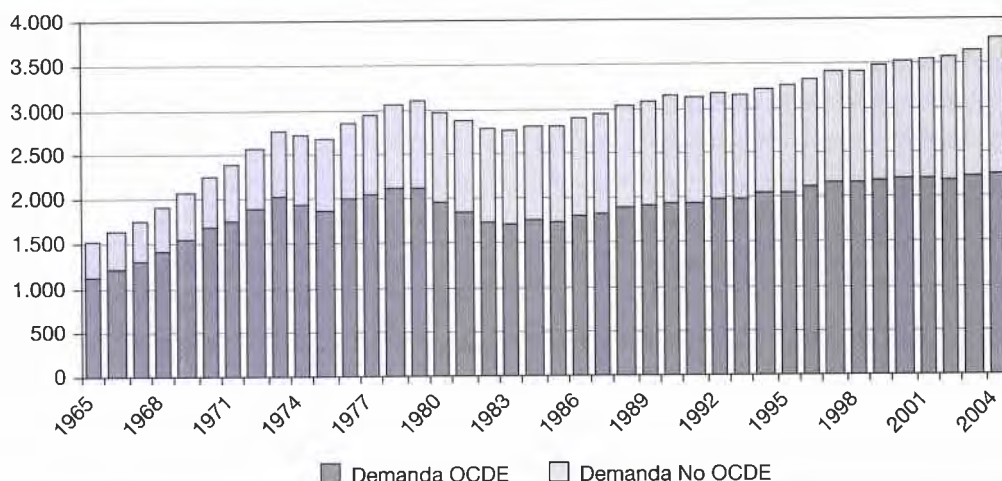
L'actual dinamisme de les economies xinesa i índia és superior a l'experimentat per les economies desenvolupades. Aquest dinamisme ha anat acompanyat d'un ús menys eficient de l'energia que s'ha traduït en increments substancials en la demanda mundial de petroli.

El comportament de la demanda a la Xina i l'Índia ha superat les expectatives, i creixements econòmics anuals del 14,7% i del 5,3% respectivament han pressionat fortament a l'alça els preus del cru en els mercats internacionals.

Si l'anàlisi es realitza en termes absoluts i no relatius, el cas de la Xina resulta encara més significatiu. Actualment l'economia xinesa – el segon país del món en consum de productes petrolífers, amb volums propers als 7 milions de barrils al dia – manté unes taxes de consum per càpita molt baixes – 1,5 barrils per persona i any, enfront dels 13,2 a Espanya, per posar un exemple – que en el moment que comencin a equiparar-se amb les dels països desenvolupats garantiran tensions permanents en els mercats.

Gràfic 5

Evolució de la demanda de cru



Dades en milers de tones de barrils.

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Agència Internacional de l'Energia

Si s'analitza l'evolució de la demanda mundial de cru des de 1965, desglossada entre els països membres i no membres de l'OCDE, podem destacar que si bé el consum dels països OCDE és major que els de l'àrea no OCDE, el pes de les economies en vies de desenvolupament no integrants de l'OCDE ha anat creixent de forma sostinguda en els darrers anys.

En definitiva, l'actual conjuntura alcista de preus del cru respon a un canvi estructural, i no pot ser considerada com un fenomen merament transitori. A diferència d'episodis passats, com foren les crisis del petroli de 1973 i 1978, que respongueren a raons de naturalesa política, la situació actual respon a un canvi estructural en l'equilibri en l'oferta i la demanda de petroli en l'economia internacional.

El factor desencadenant de la Primera Crisi del Petroli va ser la quarta guerra àrab-israeliana de setembre de 1973, denominada Guerra del Yom Kippur. L'efecte de la guerra no va ser únicament multiplicar per quatre el preu del cru (el preu del barril *Saudi Light* va arribar als 11,58 dòlars), sinó que va anar acompanyada d'una decisió de l'OPEP d'imposar un embargament a tots els països defensors de la causa israeliana, començant pels Estats Units.

La segona crisi, de finals de 1978, va esclatar com a

conseqüència de la Revolució Iraniana, quan el Xa de Pèrsia va ser enderrocat i es va constituir a Iran una República Islàmica. Com a conseqüència, la important producció iraniana es va reduir a mínims històrics, i l'OPEP va ser incapaç de cobrir aquest important dèficit. Els preus s'incrementaren de forma esglaonada al llarg de 1979 amb taxes de creixement properes al 15% en termes reals. Com a conseqüència d'aquesta mesura, els preus en el mercat *spot* dels productes es van disparar, ja que els consumidors van intentar avançar les seves compres per a evitar les pujades i els productors retardar les seves vendes per la raó inversa. Així, al gener de 1981 el preu del cru de referència ja havia arribat als 36 dòlars/barril, xifra que representava un increment del 165% respecte al preu mitjà de 13,6 dòlars/barril de 1978.

Tot i que es pot afirmar que els possibles impactes sobre l'economia mundial –creixement lent de les principals economies, processos inflacionaris i augment del deute extern– es poden donar independentment de quines siguin les causes explicatives de la situació de preus, la necessitat de mesures estructurals enfocades a modificar les matrius productives i les pautes de consum no és la mateixa en funció de si ens trobem davant de factors explicatius de naturalesa conjuntural o estructural.

5. Impactes econòmics associats a l'evolució del preu del petroli

Una vegada presentada la situació actual del mercat de petroli i quins són els factors determinants de l'evolució dels preus, a continuació s'identifiquen els canals a través dels quals un increment dels preus pot influir en les variables macroeconòmiques.

En realitat, són diversos els canals a través dels quals l'increment en el preu del petroli pot influir en les variables macroeconòmiques. L'evolució de la cotització del petroli en els mercats internacionals és rellevant en els processos de formació dels preus, atès que constitueix un input en la producció de béns i serveis

Des del costat de l'oferta, el pes del petroli i dels seus productes derivats en els consums intermedis de les empreses ocasiona un increment en els costos de producció, amb pressions a la baixa dels beneficis empresarials i a l'alça dels nivells de preus. L'impacte d'aquest efecte indirecte sobre les diferents economies europees varia en funció del pes econòmic dels sectors més intensius en l'ús del factor petroli.

En el cas de l'economia espanyola, el grau de trans-

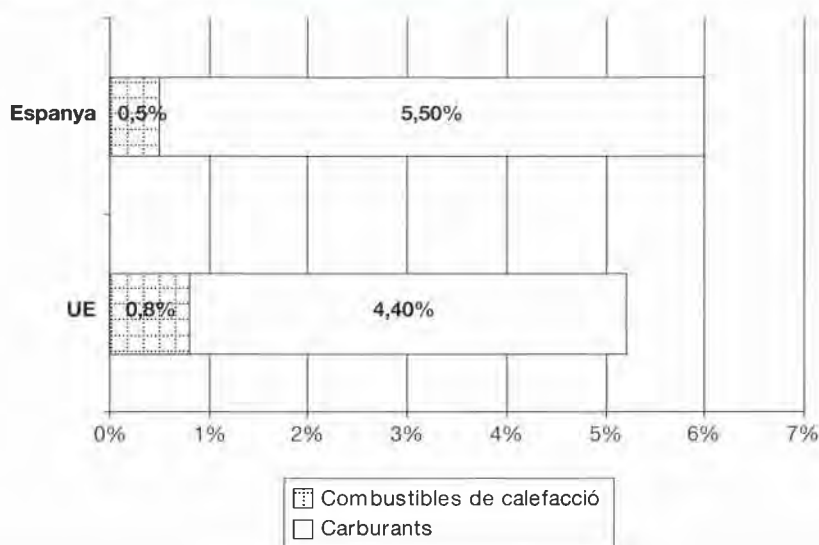
lació (*pass-through*) de les variacions del preu del cru de referència sobre els preus de venda al públic és elevat. L'elasticitat estimada del component energètic de l'Índex de Preus al Consum (IPC) respecte de les variacions del preu del petroli és de 0,2, segons Álvarez i Hernando (2007). És a dir, un augment del 10% del preu del petroli acaba suposant un increment de dos punts percentuals del seu component energètic i, donat el pes d'aquest en el total, de dues dècimes en l'índex general de preus.

Des del costat de la demanda, un augment del preu del petroli afecta directament i immediatament l'índex de preus al consum, en la mesura que l'energia forma part de la cistella bàsica dels consumidors. Aquest efecte directe depèn, entre altres factors, del pes dels productes derivats del petroli en l'estructura de consum de les llars.

En aquest sentit, la ponderació en l'Índex Harmonitzat de Preus al Consum (IHPC) espanyol corresponent a 2007 dels productes energètics és del 6%. La major ponderació correspon als combustibles d'automoció (5,5%) i la resta als combustibles de calefacció (0,5%). Aquesta ponderació és superior a la corresponent a la mitjana de la

Gràfic 6

Ponderacions dels productes energètics a l'Índex Harmonitzat de Preus al Consum



Font: Institut Nacional d'Estadística (INE)

Unió Econòmica i Monetària (UEM) (5,2%), gràcies a un menor pes relatiu dels combustibles d'automoció (4,4%).

Aquesta ponderació no únicament és superior a la mitjana comunitària sinó que a més s'ha anat incrementant al llarg del temps com a conseqüència de l'augment del parc automobilístic a Espanya, fet que ocasiona una major incidència de l'impacte directe de les variacions del preu del cru.

Un efecte addicional al derivat de la ponderació dels productes energètics en la cistella de l'índex de preus, que motiva un major impacte de les variacions del preu del petroli a Espanya amb relació a la resta d'Europa, radica en la diferent fiscalitat dels derivats del petroli, d'acord amb Matea i Pérez (1999). La menor càrrega impositiva existent a Espanya – impostos específics i impost sobre el valor afegit – motiva que, davant d'una variació en el cost de la matèria primera, els preus de venda al públic dels productes petrolífers es modifiquin en major mesura a Espanya que a la resta d'Europa, ocasionant una major volatilitat en el nostre cas.

Si a aquest efecte directe hi sumem els efectes indirectes, fruit del fet que la cistella dels consumidors es veu afectada de forma indirecta per l'encariment dels

costos de producció i de la capacitat dels productors de traslladar part d'aquest increment de cost al preu dels productes finals, el resultat és una tendència alcista en l'evolució de la inflació.

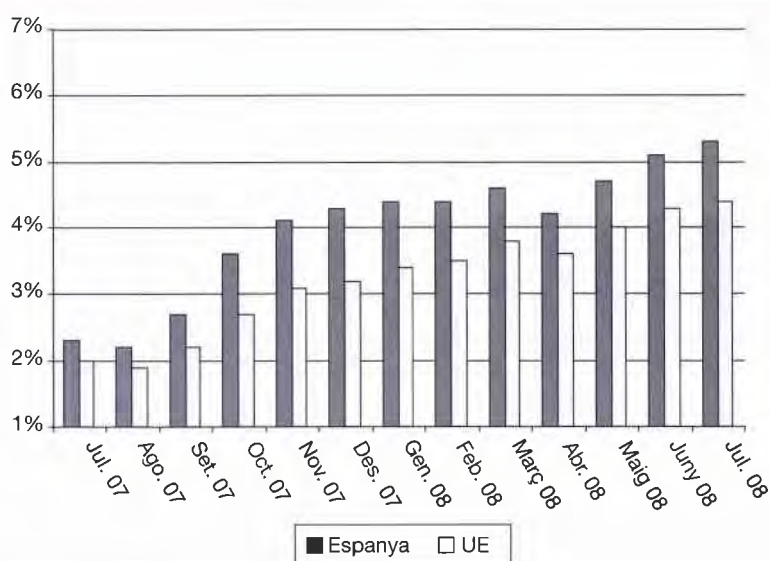
És a dir, tot i que el procés d'apreciació de l'euro enfront del dòlar ha propiciat un menor impacte de l'encariment del petroli en les economies europees, l'evolució de la cotització del cru en els mercats internacionals, entre altres factors com ha estat l'evolució dels preus dels aliments, ha acabat tenint un efecte rellevant en els processos de formació dels preus. Aquest efecte, tal com es pot veure en el gràfic 7, ha estat superior en el cas d'Espanya que en la resta d'Europa.

A aquests efectes directes i indirectes, coneguts com efectes de primera volta, cal afegir els efectes anomenats de segona volta, associats a les espirals en salaris i preus, autoalimentats per increments en les expectatives d'inflació futura. Sens dubte, són aquest segon tipus d'efectes els que poden tenir major incidència en la capacitat de creixement de l'economia espanyola, atès que els efectes sobre la taxa d'inflació són més perdurables que els efectes directes.

La inflació, no obstant, no és l'únic impacte derivat

Gràfic 7

Evolució de l'Índex Harmonitzat de Preus al Consum (IHPC)



Font: EUROSTAT

de l'actual conjuntura de preus del petroli. En absència de canvis importants en l'eficiència energètica, un encariment significatiu del petroli, com el registrat en els darrers anys, pot tenir un impacte considerable sobre el saldo de la balança energètica i contribuir a ampliar el dèficit comercial.

Des d'un punt de vista energètic, i de forma similar al que està succeint en la major part dels països desenvolupats, l'economia espanyola presenta una elevada exposició a l'evolució dels preus del cru, a causa de la seva dependència dels béns energètics importats i, concretament, al fet que el petroli sigui la principal font d'energia primària. Tot i que el pes del petroli com a font d'energia primària s'ha reduït de forma apreciable des de les crisis del petroli dels anys setanta –quan el petroli representava el 75% del consum total d'energia– fins arribar a l'actual 53%, el petroli continua ocupant un paper predominant en la matriu de subministrament energètic.

Aquesta dependència energètica exterior combinada amb l'encariment del preu del cru s'ha traduït en el cas

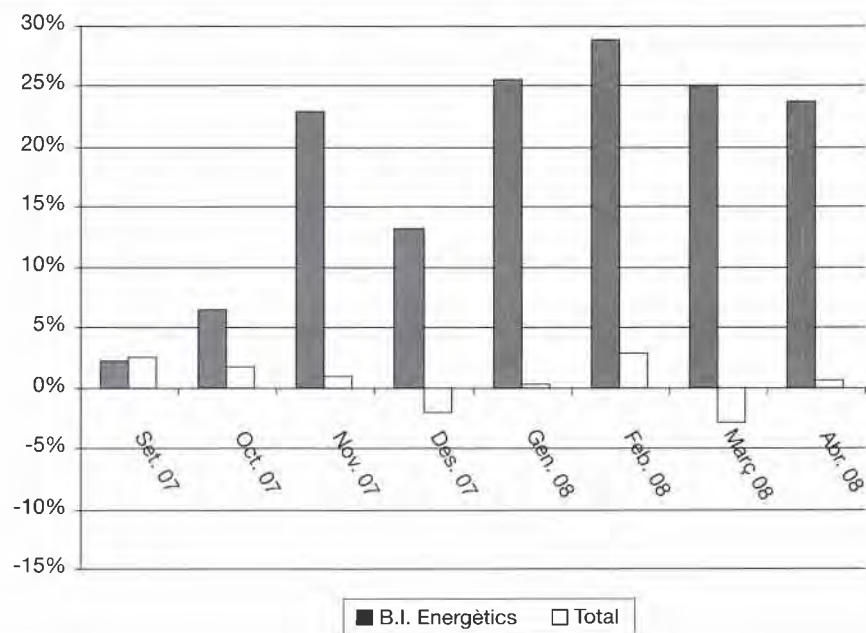
d'Espanya en un increment en termes monetaris de les importacions de béns intermedis energètics i, en definitiva, en un empitjorament de la balança per compte corrent.

L'escalada en la cotització del preu del cru al llarg d'aquests darrers mesos fins a nivells que van superar els 145 dòlars per barril a mitjans del mes de juliol –màxim històric en termes reals–, ha generat un progressiu creixement de les importacions de béns intermedis energètics, molt per sobre de les taxes de creixement que han experimentat la resta de béns i serveis importats per l'economia espanyola.

En aquest període, les importacions reals de béns, en el primer trimestre de 2008, van elevar el seu ritme de creixement com a conseqüència de la intensificació del component de béns intermedis, especialment energètics. Mentre que les compres de béns de consum es van alentir i les de béns d'equipament es van reduir, les importacions van experimentar taxes de creixement properes al trenta per cent com fou el cas del mes de febrer

Gràfic 8

Evolució de les importacions totals i de béns intermedis energètics a Espanya

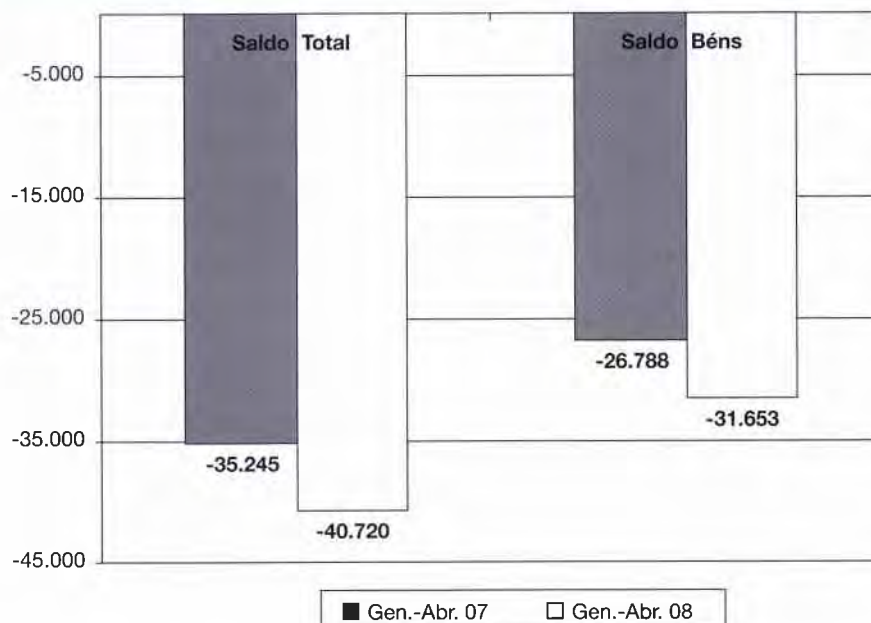


Nota: Dades expressades en taxes de creixement interanuals

Fonç: Elaboració pròpia a partir de dades del Boletín Económico del Banco de España

Gràfic 9

Evolució de balança per compte corrent a Espanya



Nota: Dades expressades en milions d'euros

Font: Elaboració pròpia a partir de dades del Boletín Económico del Banco de España

(28%). Aquesta situació s'ha reflectit en el saldo de la balança per compte corrent que ha empitjorat la seva situació deficitària en els darrers mesos.

En aquest context, donades la rigidesa de la demanda de productes energètics i la previsible evolució dels preus del cru, el dèficit energètic continuarà representant una proporció significativa del dèficit comercial espanyol, i seran necessaris esforços addicionals per racionalitzar el consum d'energia a l'hora d'estabilitzar i corregir els efectes associats de l'important factura energètica espanyola.

A nivell sectorial, l'impacte que pot tenir l'actual evolució dels preus del petroli sobre el teixit industrial dependrà en gran mesura de l'estructura de costos d'aquest teixit industrial. A major pes de les matèries energètiques dintre de l'estructura de costos, major importància pot tenir aquest impacte. D'acord amb la informació disponible a partir de les darreres taules *input-output* del 2001, els costos associats al petroli i combustibles representen un percentatge molt petit dintre dels costos totals (inferior al 3%).

6. Mesures estratègiques per fer front a la situació actual

Una vegada analitzada la situació actual del mercat de petroli, quins han estat els factors condicionants de l'evolució alcista recent dels preus i quins han estat els principals efectes detectats sobre la capacitat de creixement de l'economia espanyola, sobre l'actual nivell de preus i el deteriorament de la balança comercial, és precís identificar les possibles mesures necessàries per fer front a aquest canvi estructural en l'equilibri entre l'oferta i la demanda de petroli, que ha ocasionat aquest procés d'encariment en el nivell de preus del cru.

Si bé cal destacar que la relació oferta-demanda és de forta tensió, i això és similar al que va succeir en crisis prèvies, els factors diferencials i els mecanismes dels quals avui dia disposem permeten afrontar aquestes situacions amb major flexibilitat de resposta.

No obstant això, el caràcter estructural i permanent de la situació actual així com els primers indicis dels efectes del nivell actual de preus en la capacitat de crei-

xement econòmic o en la inflació, exigeixen mesures immediates que permetin amortir els impactes a curt termini d'aquests ajustos, especialment en aquells segments més vulnerables de la societat.

Tot i que la situació actual dista molt de ser similar a l'existent en períodes passats, atès que:

- Existeix una menor dependència energètica amb relació a la dècada dels setanta. Tal com s'ha comentat anteriorment, l'evolució, des del 1965 fins al 2005, de la ràtio d'intensitat energètica, s'ha reduït substancialment en la majoria de països desenvolupats.

- La major flexibilitat actual dels mercats de treball amb relació a la dècada dels setanta redueix sensiblement les possibilitats d'espirls inflacionistes, que tan nocius efectes van ocasionar en l'economia espanyola.

- A nivell industrial, i d'acord amb la informació disponible a partir de les darreres taules *input-output* del 2001, els costos associats al petroli i combustibles s'han reduït, i representen actualment un percentatge dintre del costos totals inferior al 3%.

- Existeix una major credibilitat de les institucions econòmiques en les seves polítiques de control de preus. En aquest sentit, la credibilitat antiinflacionària del Banc Central Europeu, la incorporació en els convenis col·lectius de clàusules d'indexació de preus més flexibles i la creixent obertura al comerç exterior han ocasionat que les economies europees siguin avui molt més flexibles.

Això no vol dir que tant l'economia espanyola com la resta d'europees estiguin immunitzades enfront dels efectes de l'evolució dels preus del petroli, i són necessàries reformes estructurals.

La Unió Europea s'ha avançat a aquest canvi estructural amb decisions encaminades a fomentar l'estalvi energètic, el desenvolupament de les energies renovables, la reducció de les actuals emissions de CO₂ i la millora de l'eficiència energètica. L'objectiu és que totes aquestes mesures permetin a les economies europees reduir la seva dependència energètica exterior mantenint a l'hora la seva competitivitat i flexibilitat en un mercat cada cop més globalitzat. Així mateix, es generaran noves oportunitats per a la recerca i el desenvolupament, la innovació i la in-

versió empresarial. Aquests objectius han estat recollits en el Paquet de Mesures «Canvi Climàtic i Energies Renovables» presentat per la Comissió Europea el passat deu de gener i que s'han de convertir en mesures jurídica-ment vinculants abans de finals d'enguany.

Aquest procés de canvi estructural ha d'anar acompanyat de mesures que permetin amortir a curt termini els possibles impactes associats al canvi. El passat 13 de juny, la Comissió Europea va presentar una Comunicació al Parlament Europeu, al Comitè Econòmic i Social i al Comitè de les Regions (COM(2008)/384) que amb el suggerent títol «Enfrontar-se al repte de la pujada dels preus del petroli», presenta de forma detallada tot un ventall de possibles mesures pal·liatives del efectes derivats de la situació actual de preus del petroli.

Aquestes recomanacions pretenen oferir un marc de suport als Estats membres per tal de fer front a l'impacte immediat del considerable augment dels preus del cru i buscar alternatives a mitjà i llarg termini per ajustar-se a les noves restriccions de recursos energètics i consegüents problemes de seguretat de subministrament i es poden agrupar en funció de l'horitzó temporal de les mateixes.

En les pàgines següents es detalla aquest ventall de recomanacions en tres taules.

7. Conclusions

La conjuntura actual de preus presenta similituds amb altres períodes anteriors caracteritzats per importants tensions en l'oferta, conseqüència, en part, del caràcter estratègic dels productes derivats del petroli. No obstant això, la situació actual està caracteritzada per un notable component de demanda a causa del creixement del consum, en els dos últims anys, de nous agents com la Xina o l'Índia, fet que confereix a l'actual situació un caràcter més permanent si no es corregeixen certes restriccions d'oferta.

De forma paral·lela a aquests factors explicatius de caràcter estructural, n'hi ha d'altres de caràcter transitori que han accentuat l'evolució actual de preus. Com en altres mercats de matèries primeres, els inversors que busquen alternatives als agitats mercats financers han injectat importants quanties de capital en els mercats mundials del petroli, incrementant la volatilitat dels preus a curt termini.

Taula 1

Relació de possibles mesures a curt termini

	Mesura	Descripció
MESURES IMMEDIATES	Suport als segments socials més vulnerables	Atès que els recents increments de preus són patits especialment per aquells segments socials on les despeses energètiques tenen un pes major dintre de la cistella de consum, la Comissió Europea obre la porta a donar ajuts directes a aquests segments més vulnerables. Aquest suport no pot distorsionar el senyal de preus i ha d'anar encaminat a realitzar els ajustos estructurals necessaris per reduir la despesa energètica.
	Modificació del règim fiscal del petroli	Tot i que la Comissió Europea apunta aquesta possibilitat, també assenyalava que s'ha de realitzar amb cautela atès que la reducció d'impostos pot enviar un senyal equivocat als productors de petroli i als mercats que pot ocasionar que no s'acabin realitzant els ajustos estructurals necessaris.
	Cimera d'alt nivell entre països consumidors i productors de petroli	La Comissió Europea considera que un mercat equilibrat del petroli interessa tant als països productors com als consumidors de petroli i pot facilitar-se abordant els problemes pertinents en un procés de diàleg al més alt nivell internacional.
	Possibilitat de crear un fons econòmic a nivell europeu amb recursos financers per fer front als necessaris ajustos estructurals	Es planteja per part de la Comissió Europea la necessitat de mobilitzar recursos financers destinats a aquells països amb una major dependència exterior i per tant amb majors dificultats financeres a l'hora de fer front als ajustos estructurals necessaris.

Font: Elaboració pròpia a partir de la Comunicació de la CE COM (380)/384/Final de 13/6/08

Taula 2

Relació de possibles mesures a mitjà termini

	Mesura	Descripció
MESURES ESTRUCTURALS A MITJÀ TERMINI	Diàleg de la UE amb proveïdors clau de petroli (Noruega, Rússia i els països membres de l'OPEP)	La Comissió Europea recorda la importància que la UE parli de forma coordinada amb una veu única en les seves relacions energètiques exteriors. Aquest diàleg permanent ha de permetre identificar noves oportunitats d'inversió, el desenvolupament de la producció així com ajudar als mercats a ser més eficaços i transparents en el seu funcionament.
	Supervisió de la competència efectiva dels mercats	És precís supervisar la competència dels mercats en el tractament, la producció i la venda de productes derivats del petroli.
	Foment de la seguretat de subministrament	La Comissió Europea té com a objectiu centrar-se en la millora de la seguretat de subministrament a nivell comunitari i en el desenvolupament d'una política exterior eficaç.
	Revisió de la legislació comunitària sobre reserves petrolíferes d'emergència	L'objectiu és la creació d'un marc senzill i integrat que proporcioni major transparència. En el cas espanyol, la recent regulació del sector petrolífer nacional aporta instruments que permeten garantir la transparència del sistema i el control efectiu del seu bon funcionament. En aquest àmbit s'enquadren els organismes dedicats a la tutela dels mercats, com són la Comissió Nacional d'Energia (CNE), la Corporació de Reserves Estratègiques (CORES) o la Comissió Nacional de Competència (CNC).
	Revisió de les mesures fiscals que permetin la transició cap a una economia baixa en emissions de CO ₂	Actualment la Comissió Europea està examinant les opcions per revisar la Directiva sobre imposició dels productes energètics, de forma que el sistema tributari permeti internalitzar els costos externs associats a les emissions de gasos contaminants sense distorsionar el correcte funcionament dels mercats.
	Anàlisi de la possibilitat de gravar els beneficis empresarials	Determinats Estats membres han implantat impostos especials sobre els beneficis de les empreses energètiques (Noruega i Regne Unit). Tot i que la Comissió Europea no arriba a una recomanació específica sobre la possibilitat de gravar els beneficis, reconeix la necessitat de trobar nous mecanismes de foment de les inversions en tecnologies energètiques fòssils i no fòssils, així com en l'exploració i la distribució.
	Foment de les inversions en infraestructures energètiques dels països en desenvolupament	La Unió Europea necessita intensificar el seu diàleg sobre temes d'energia amb els seus socis veïns i en desenvolupament per tal de fomentar les inversions en infraestructures energètiques.

Font: Elaboració pròpia a partir de la Comunicació de la CE COM (380)/384/Final de 13/6/08

Taula 3

Relació de possibles mesures a llarg termini

MESURES ESTRUCTURALS A LLARG TERMINI	Mesura	Descripció
	Implementació de les propostes sobre canvi climàtic i energies renovables remeses per la Comissió Europea en el mes de gener de 2008	La Comissió Europea es planteja com a objectiu donar efecte jurídic i naturalesa vinculant a les propostes sobre canvi climàtic i energies renovables. El fet de donar ple efecte jurídic als ambiciosos objectius plantejats proporcionarà garanties pels inversors a l'hora d'acometre els projectes necessaris.
	Millora de l'eficiència i estalvi energètic	La pujada dels preus del petroli requereix d'un canvi en les pautes de comportament dels consumidors. El caràcter de recurs escàs de l'energia d'origen fòssil requereix de mesures d'eficiència i estalvi energètic. Se centrarà l'atenció en aquells sectors intensius en l'ús d'energia.
	Millora dels Plans d'Acció Nacional d'Eficiència Energètica dels diferents Estats membres	La Comissió Europea considera que existeix una forta desproporció entre els compromisos polítics de cara a l'eficiència energètica i les propostes concretes d'acció que exigeix d'esforços addicionals per donar compliment als objectius plantejats.
	Canvis estructurals i tecnològics en el sector transport per incrementar la seva eficiència energètica	És necessari passar a models més eficients de transport intermodal així com reduir les emissions contaminants dels nous vehicles. En aquest sentit, la Comissió Europea ha presentat recentment una proposta legislativa per reduir les emissions de CO ₂ per a l'any 2012.
	Reestructuració del sector pesquer	És necessari reestructurar el sector pesquer i la Comissió Europea es planteja utilitzar els Fons Europeus de Pesca per tal de finançar el procés de reducció de la flota, de modernització i de millora de l'eficiència energètica.
	Anàlisi de l'impacte dels instruments fiscals i de suport directe (subvencions) com a mecanismes de foment de l'estalvi energètic	La Comissió Europea es planteja com a objectiu disposar d'un estudi per octubre del 2008 que permeti analitzar la idoneïtat dels instruments fiscals i de suport directe a l'hora de fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica.
	Increment de la diversificació de subministrament d'energia	Necessitat de diversificar les fonts de subministrament incorporant les renovables i els biocarburants.

Font: Elaboració pròpia a partir de la Comunicació de la CE COM (380)/384/Final de 13/6/08

Davant d'aquesta situació, el sistema espanyol i la nostra pertinença a institucions supranacionals ens permet afrontar la conjuntura amb confiança en la garantia del subministrament i en la protecció dels interessos dels consumidors, si bé cal continuar avançant en mesures que permetin reduir la intensitat energètica, per sobre de la mitjana de la UE, que caracteritza l'economia espanyola.

La tendència inflacionista que ha viscut la nostra economia en els darrers mesos ens obliga a continuar avançant en la millora de les ràtios d'intensitat i eficiència energètica del nostre teixit empresarial. La magnitud dels efectes derivats de canvis en el preu del petroli dependrà en gran mesura de la capacitat de desenvolupar noves tecnologies productives que utilitzin el petroli de forma més eficient.

Al ritme de creixement actual de la demanda de petroli i el nivell de reserves existent, podem estar en desacord sobre l'horitzó temporal, però tots estarem d'acord que el petroli com a font d'energia primària té una vida temporal limitada. Això fa necessari afrontar el futur buscant altres fonts energètiques alternatives sostenibles i respectuoses amb el medi ambient.

Bibliografia:

- AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (2007): World Energy Outlook.
- ÁLVAREZ, L.J. i L. HERNANDO (2007): «The pricing behaviour of Spanish firms», en S. Fabián *et al.* (eds.), «Pricing decisions in the Euro area: how firms set prices and why», Oxford University Press.
- ÁLVAREZ, J., i L. SÁNCHEZ (2007): «El efecto de las variaciones del precio del petróleo sobre la inflación española». Boletín Económico. Diciembre 2007. Banco de España.
- BP Statistical Review (2007)
- EUROSTAT (2008). «Harmonised Indices Of Consumer Prices», juliol 2008.
- JIMÉNEZ, N., i X. TORRES (2005): «La dependencia del petróleo de la economía española y de la UEM». Boletín Económico. Gener 2005. Banco de España.
- MARTÍN, C., A. RODRÍGUEZ i L. SANJUÁN (2008): «La evolución reciente del saldo energético y su contribución al saldo comercial de la economía española». Boletín Económico. Juny 2008. Banco de España.
- OECD Statistical Review (2007)

El lent despertar de la R+D+i en el sector energètic

Joan Batalla

Director del Gabinet de Presidència. Comisión Nacional de Energía (CNE)

Resum

Europa s'enfronta a un nou escenari energètic marcat no només per la volatilitat dels preus del gas i del petroli i per una creixent demanda energètica, que comporta un augment de la dependència importadora, sinó també per una baixa eficiència energètica. En aquest context, la innovació tecnològica en el sector energètic ha de jugar un paper protagonista. Les inversions en R+D+i en noves tecnologies energètiques han de constituir una prioritat estratègica a nivell europeu, amb l'objectiu de plantar cara a l'actual repte energètic. Al llarg del present article es presenten les principals línies de suport a la R+D+i en el sector energètic, així com la situació actual en termes de pes de la despesa en innovació dintre del valor afegit brut de les nostres empreses energètiques.

Abstract

Europe is facing a new energy scenario marked not only by volatile gas and oil prices and an increasing demand for energy, which involves an increase in the dependence on imports, but also by low energy efficiency. In this context, technological innovation in the energy sector must play a leading role. R&D&i investments in new energy technologies must become a strategic priority in Europe, with the aim of tackling the current energy challenge. This article presents the main lines of support for R&D&i in the energy sector, as well as the current situation in terms of the importance of innovation expenditure within our energy companies' gross added value.

I. Introducció

L'entorn energètic espanyol, igual que l'europeu, ha canviat més en els últims anys que al llarg de les dècades anteriors. Les causes principals han estat, en primer lloc, l'impuls a la liberalització dels sectors energètics i, en segon lloc, la preocupació creixent per les qüestions relacionades amb la garantia del subministrament, la sostenibilitat i l'eficiència empresarial en aquests sectors.

Així doncs, ens trobem davant d'un nou escenari en el qual la volatilitat dels preus no és ja l'única variable explicativa dels canvis que s'estan produint, com va passar en altres moments. Un nou escenari energètic marcat no només per aquesta volatilitat dels preus del gas i del petroli i per una creixent demanda energètica, que comporta un augment de la dependència importadora, sinó també per una baixa eficiència energètica i capacitat investigadora i per una necessitat de coordinació en l'àmbit de l'energia a nivell europeu.

A aquests factors s'hi ha d'afegir l'amenaça real que suposa el canvi climàtic. Les emissions comunitàries de gasos d'efecte d'hivernacle superaran el nivell de 1990 en un 2% el 2010 i en un 5% el 2030. La dependència de l'energia importada que pateix la Unió Europea passarà de l'actual 50% al 65% el 2030 –en el cas espanyol, els nostres nivells actuals de dependència exterior superen el 75%.

Davant d'aquesta situació, ni la Unió Europea ni la resta d'economies mundials han reaccionat amb la suficient rapidesa per incrementar l'ús de tecnologies energètiques amb baixa emissió de carboni i per millorar l'eficiència energètica, per la qual cosa es fa necessari donar una resposta immediata. Una resposta que permeti afrontar els reptes derivats d'aquesta nova era energètica.

En aquest context, la innovació tecnològica en el sector energètic ha de tenir un paper protagonista. Les inversions en R+D+i en noves tecnologies energètiques han de constituir una prioritat estratègica a nivell europeu, amb l'objectiu de fer front a l'actual repte energètic. En l'actual entorn competitiu la tecnologia ha irromput com un factor crític.

La irrupció de la innovació ha de tenir un paper primordial en la resolució dels problemes als quals s'en-

fronta el sector, ha de facilitar la consecució de solucions per atendre el doble desafiament que suposa, per un costat, el creixent augment de la demanda i, per l'altre, les preocupacions mediambientals. No obstant això, la realitat està molt lluny de la situació desitjable. Actualment, la despesa en R+D+i dintre del valor afegit brut de les nostres empreses energètiques no es correspon amb el pes d'aquest sector dins la nostra economia.

És per això que es fa necessària una reflexió en profunditat sobre les possibles causes explicatives d'aquesta realitat. Al llarg d'aquest capítol es pretén abordar el paper de l'R+D+i en l'estratègia de les empreses energètiques.

A continuació es presentaran les raons explicatives de la importància de l'R+D+i com a factor endogen garant de la competitivitat i, per tant, del creixement econòmic, per abordar seguidament els mecanismes de suport a la innovació tecnològica en el sector energètic a nivell europeu i acabar amb la presentació dels resultats obtinguts.

2. Importància de l'R+D

Si bé no és l'objectiu d'aquest capítol descriure detalladament el paper que té el progrés tecnològic dins de les diferents teories del creixement econòmic, sí que semblen oportunes unes pinzellades sobre l'estat de l'art abans d'entrar en el detall de la situació del sector energètic pel que fa a l'evolució de l'R+D+i.

En aquest sentit, convé destacar que les aportacions recents de les teories del creixement econòmic (Romer, 1990) senyalen que el progrés tecnològic és un element clau en el creixement econòmic a llarg termini, així com ho és la possibilitat de disposar d'un entorn econòmic, caracteritzat per l'existència d'economies externes, capaç de generar innovacions i de difondre els coneixements adquirits. La capacitat d'innovació d'una economia influeix de manera decisiva en la seva productivitat, generant oportunitats de negoci tant a les empreses existents com a les de nova creació i dotant-les de més flexibilitat per afrontar els canvis continus que es produeixen en l'entorn empresarial, cosa que en última instància contribueix a la generació d'ocupació altament qualificada.

Sens dubte, el foment de la capacitat d'innovació d'una economia ja justifica per si mateix la necessitat de la intervenció pública en aquest àmbit, però hi ha altres arguments de rellevància, com és l'existència de fallades de mercat. Existeix una àmplia evidència teòrica que demostra que els beneficis privats de la inversió en R+D estan per sota dels beneficis socials (Arrow, 1962, i Griliches, 1992), de manera que sense la intervenció pública és molt difícil assolir l'òptim social.

Dins de les diferents vies possibles, la inversió en R+D constitueix la via més efectiva d'accés a la innovació. La inversió en R+D enforteix la capacitat tecnològica de l'empresa, així com la seva capacitat d'innovació i d'aprenentatge. També possibilita estratègies de major valor afegit i, sobretot, es distingeix d'altres vies d'accés a la innovació com pot ser la imitació. Tot procés d'innovació de les empreses presenta quatre característiques econòmiques principals, que afecten l'assignació de recursos empresarials a activitats d'R+D i que fan que els beneficis privats de la inversió en R+D estiguin per sota del seu òptim social. Aquestes característiques són l'existència d'indivisibilitats, la presència d'incertesa, la dificultat d'apropiació completa dels resultats de la recerca per part de qui la duu a terme i l'existència d'externalitats.

La indivisibilitat implica l'existència d'una dimensió empresarial mínima que permeti escometre els diferents projectes d'R+D. El caràcter incert d'aquest tipus d'activitats implica que les empreses no puguin predir el resultat de l'R+D. L'èxit d'un projecte d'R+D depèn d'un complex entramat d'incerteses objectives (l'estat de la tècnica, la resposta del mercat...) i de decisions tecnològiques i empresarials i en cap moment està garantit l'èxit. Aquest risc, així com la no recuperació de la inversió en cas de fracàs, pot desanimar la inversió empresarial en aquest àmbit. Aquest fet és una realitat en el cas de les petites i mitjanes empreses.

Al risc generat per aquestes incerteses, s'hi afegeix el derivat de la inseguretat a l'hora d'apropiar-se plenament dels resultats. És a dir, l'empresa que ha realitzat el projecte d'R+D no pot estar segura que els resultats no seran imitats, copiats o substituïts per altres desenvolupaments que satisfacin igual o millor la demanda. Aquest

efecte es deu en gran part a la naturalesa de bé públic que té la recerca i al fet que les activitats d'R+D generen externalitats positives o *spillovers* de les quals es beneficien altres agents.

Finalment, i molt estretament vinculat amb el caràcter de bé públic, convé destacar el fet que en l'activitat d'R+D existeixen economies externes. És a dir, que els resultats obtinguts poden transcendir l'àmbit d'actuació de l'empresa que ha invertit i altres empreses es poden beneficiar dels nous coneixements generats per l'empresa inversora.

Tenint en compte totes aquestes consideracions com a punt de partida, no és d'estranyar que les empreses que prenen les seves decisions basant-se únicament i exclusivament en el seu benefici individual, realitzin inversions per sota de l'òptim socialment desitjable. És en aquest context que es justifica la necessitat de la intervenció pública, no únicament en àmbits de foment de l'R+D, sinó també, amb un enfocament molt més ampli, per tractar d'aconseguir un funcionament adequat del conjunt del sistema d'innovació.

3. Polítiques públiques de suport a l'R+D+i en el sector energètic

La recerca científica, el desenvolupament i la innovació tecnològica s'han convertit en factors clau per al creixement a llarg termini, per la qual cosa la Unió Europea ha convertit la política de ciència i tecnologia en un dels seus eixos centrals, així com en una de les peces essencials de la renovada Estratègia de Lisboa per al creixement i l'ocupació.

A nivell comunitari, l'energia constitueix un element essencial per a l'activitat econòmica, però també és responsable a Europa de prop del 80% de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle, fet que constitueix una de les principals causes explicatives del canvi climàtic i de la contaminació atmosfèrica.

Així mateix, el procés d'innovació de la tecnologia energètica mostra debilitats estructurals derivades de les característiques intrínseques del mateix sector, que incrementen el grau de complexitat del mateix procés

d'innovació. Terminis de retorn de la inversió molt llargs, producte final no diferenciat, existència de fortes inèrcies al canvi per part dels agents propietaris dels sistemes energètics ja existents, necessitat de fortes inversions en infraestructura immobilitzades, presència d'agents monopolistes –en alguns casos, naturals–, dificultats de la interconnexió de la xarxa són alguns dels trets que confereixen una complexitat superior al procés d'innovació en el sector energètic i que justifiquen la definició i la implementació de polítiques públiques de suport a la recerca.

Des del 1960, s'ha treballat a escala europea en la recerca sobre l'energia, al principi a l'empara del Tractat de la Comunitat Europea del Carbó i de l'Acer i del Tractat Euratom i, més tard, dins dels successius Programes Marc de Recerca. Des de la seva creació, la Unió Europea i els Estats membres han posat en pràctica polítiques públiques de suport a l'R+D encaminades a augmentar la inversió, pública i privada, destinada a la recerca i el desenvolupament tecnològic en el sector energètic, i els Programes Marc (PM) de Recerca, Desenvolupament Tecnològic i Demostració han constituït el principal instrument de foment de la innovació a nivell europeu.

Aquests programes de caràcter plurianual, aprovats pel Consell de Ministres i el Parlament Europeu, estableixen l'estructura legal i administrativa de suport a les activitats de recerca i desenvolupament, i fixen una sèrie d'objectius tècnics i científics a nivell comunitari que queden recollits en l'Estratègia de Lisboa.

Des de la seva creació, els Programes Marc tenen com a objectiu principal la millora de la competitivitat, fonamentalment mitjançant el finançament d'activitats de recerca, desenvolupament tecnològic, demostració i innovació, realitzades en règim de col·laboració transnacional entre empreses i institucions de recerca, pertanyents tant a països de la Unió Europea com a Estats Associats i tercers països.

Des dels seus inicis, a principis de la dècada dels vuitanta, l'energia ha estat molt present en els diferents

Programes Marc. En els dos primers Programes Marc, corresponents als períodes 1983-1986 i 1987-1990 respectivament, les seqüeles a l'economia europea de les crisis del petroli de la dècada dels setanta estaven molt presents, per la qual cosa el sector energètic ostentava una posició privilegiada com a destinatari dels fons europeus de suport a la recerca i el desenvolupament. No obstant això, i si bé és cert que en termes absoluts els fons europeus destinats a projectes energètics han anat creixent en els restants Programes Marc, el seu pes relatiu a mesura que anava creixent el pressupost comunitari ha anat disminuint de forma dràstica. En el VI Programa Marc, corresponent al període 2003-2006, el sector energètic va ser destinatari del 12% dels prop de divuit mil milions d'euros amb què estava dotat pressupostàriament el Programa Marc en qüestió.

Actualment, està en vigor el VII Programa Marc de Recerca, Desenvolupament Tecnològic i Demostració, que amb un pressupost total de 50.521 milions d'euros per a un període de set anys novament dedica una atenció especial a aquells projectes de recerca científica en l'àmbit dels sistemes energètics sostenibles.

Davant dels reptes derivats de nostra elevada dependència energètica exterior i del canvi climàtic, la Unió Europea es proposa ocupar una posició de lideratge mundial en el camp de les tecnologies energètiques netes i eficients. Amb aquest propòsit, el VII Programa Marc destina als objectius d'energia i medi ambient –inclòs el canvi climàtic– 2.350 i 1.890 milions d'euros respectivament. A aquests recursos, és necessari afegir-hi els 2.700 milions d'euros per al programa Euratom, enfocat a la recerca i desenvolupament en l'àmbit de la fusió i la fissió nuclear.

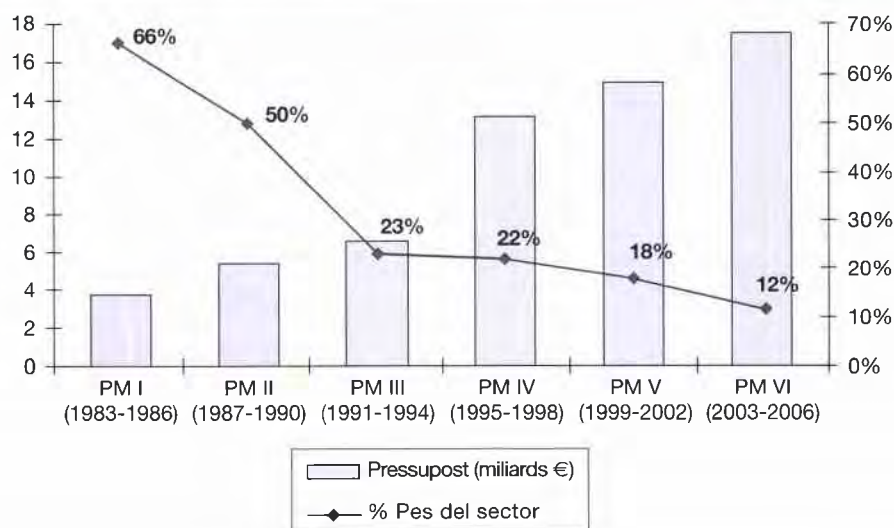
De forma paral·lela als fons comunitaris, la majoria d'Estats membres tenen els seus propis programes de recerca sobre energia, la major part dels quals amb objectius semblants i centrats en les mateixes tecnologies.

Espanya no n'és una excepció. L'aprovació¹ recent per part del govern espanyol del Pla Nacional d'Investigació, Desenvolupament i Innovació 2008-2011 conso-

1. El Pla va ser aprovat el juliol del 2006 per la Comissió de Coordinació de Polítiques de Canvi Climàtic i el Consell Nacional del Clima i va ser posteriorment aprovat pel Consell de Ministres el dia 6 d'octubre del 2006.

Gràfic I

Pes del sector energètic dins dels pressupostos dels Programes Marc (1983-2006)



Nota: Dins l'àmbit de l'energia es tenen en compte els pressupostos comunitaris destinats a les línies d'actuació de sistemes energètics sostenibles i la corresponent al Programa Euratom
Font: Elaboració pròpia a partir de dades procedents del Community Research and Development Information Service (CORDIS)

lida la política de suport a l'R+D+i com a mecanisme de millora de la productivitat de la nostra economia, i atorga, per primera vegada, una posició estratègica a l'energia i a la lluita contra el canvi climàtic com a garants d'un creixement econòmic sostenible i respectuós amb el medi ambient.

El Pla Nacional d'R+D+i és el principal instrument de programació amb què compta el Sistema Espanyol de Ciència i Tecnologia i en el qual s'estableixen els objectius i prioritats de la política de recerca, desenvolupament i innovació a mitjà i llarg termini. Convé destacar com a novetat que, per primera vegada, el Pla Nacional introdueix com a acció estratègica l'energia i el canvi climàtic, en resposta a l'important potencial empresarial i investigador existent en aquest àmbit a Espanya. Sense rebre la consideració d'acció estratègica, l'àmbit de l'energia ja va representar en l'anterior Pla Nacional més del 6% del pressupost total. Es va dedicar un 67% a les energies renovables i a les tecnologies de carbó net, un 23% a les àrees no energètiques relacionades amb el canvi climàtic i un 7% a projectes de millora de l'eficiència energètica.

Aquest pressupost es va canalitzar a través de diversos programes, tals com els projectes CENIT i CONSO-

LIDER, així com els de diverses institucions públiques especialitzades en la recerca en el camp de l'energia i el canvi climàtic, com són el Centre d'Investigacions Energètiques, Mediambientals i Tecnològiques (CIEMAT), l'Institut per a la Diversificació i Estalvi de l'energia (IDAE) i l'Institut Nacional del Carbó (INCAR) pertanyent al Centre Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), que en els últims anys s'ha especialitzat en el camp de les tecnologies de captura d'emissions de CO₂.

Per abordar els reptes del sector energètic, el nou Pla Nacional 2008-2011 aposta pel desenvolupament d'un sistema energètic sostenible i abastat per recursos autòctons, per un costat els de naturalesa renovable i per l'altre els que estan àmpliament disponibles en el mercat mundial, com són el carbó net i l'energia nuclear. Les tecnologies destinades a aconseguir millores en l'estalvi i l'eficiència energètica també formen part d'aquesta estratègia per a la qual s'han definit quatre grans blocs d'actuació: creació de programes específics, reforç de programes existents, millora del teixit institucional i increment dels projectes de cooperació internacional, de forma que Espanya pugui augmentar la seva presència dins dels fons percebuts a través del VII Programa Marc.

4. Percepció empresarial de la importància de l'R+D+i en el sector energètic

La necessitat de polítiques públiques de suport a l'R+D+i no està justificada únicament i exclusivament per les seves característiques intrínseques en termes d'existència d'indivisibilitats, incertesa, dificultat d'apropiació completa dels resultats de la recerca per part de qui la realitza o la mateixa existència d'externalitats que acaben ocasionant la irrupció d'una fallada de mercat.

Els mateixos agents privats són cada vegada més conscients que, davant d'un entorn cada cop més competitiu, la tecnologia ha irromput com un factor crític que és necessari gestionar de forma eficient si es vol que l'empresa aconseguixi determinades quotes de creixement.

Les empreses energètiques no són alienes a aquest nou entorn empresarial de naturalesa altament competitiva, per la qual cosa que ha estat necessari replantejar les diferents teories sobre l'organització i la direcció d'empreses, en les quals la innovació, com a mecanisme d'obtenció d'avantatges competitiu, ha ocupat un paper protagonista.

La innovació tecnològica, tant de procés com de producte, s'erigeix com un dels factors clau amb major impacte sobre l'eficiència empresarial. La innovació permet a qualsevol empresa mantenir-se competitiva i modernitzar-se. A mesura que una organització introdueix nous productes, serveis o processos, l'organització gua-

nya quota de mercat i es fa més competitiva en un entorn cada vegada més globalitzat i exigent.

Aquesta percepció generalitzada sobre la importància de la innovació necessita ser contrastada amb la realitat empresarial. Prenent com a punt de partida l'Enquesta Global del Sector Elèctric (2006), enquesta de caràcter anual elaborada per la consultora PriceWaterhouseCoopers (PWC), és possible analitzar la percepció sobre els reptes als quals s'enfronta el sector energètic a nivell de membres dels consells d'administració de les principals corporacions en el negoci de les *utilities* (electricitat i gas).

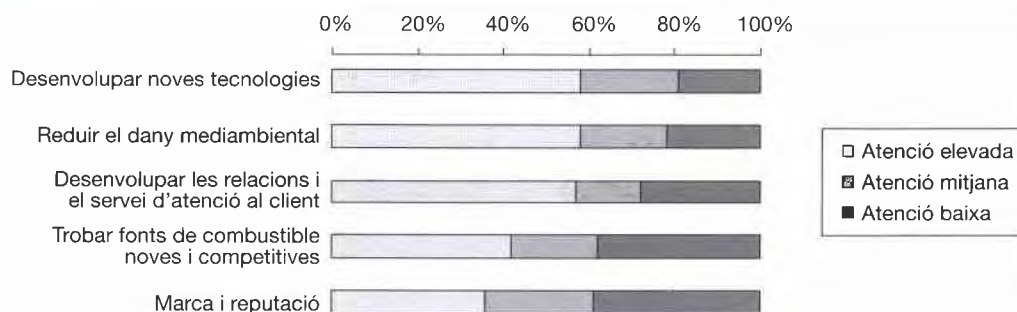
D'acord amb els resultats de l'enquesta, el sector s'enfronta a un canvi «revolucionari». Dues tercers parts dels enquestats afirmen que la indústria afronta el desafiament més gran dels últims temps i la majoria creuen que els canvis que es preparen són quasi «revolucionaris». Aquesta opinió és especialment sòlida a Europa, on quasi tres quartes parts (72%) dels enquestats la comparteixen.

Per a l'any 2006, els enquestats també subratllen la necessitat de realitzar una enorme inversió en tecnologia i infraestructures per satisfer la creixent demanda, així com per pal·liar els problemes mediambientals.

El sector energètic confia que la tecnologia representi un paper primordial en la resolució dels seus problemes i li faciliti solucions per atendre el doble desafiament que suposa el futur augment de la demanda i les preocupacions mediambientals. Entorn de dues tercers parts dels

Gràfic 2

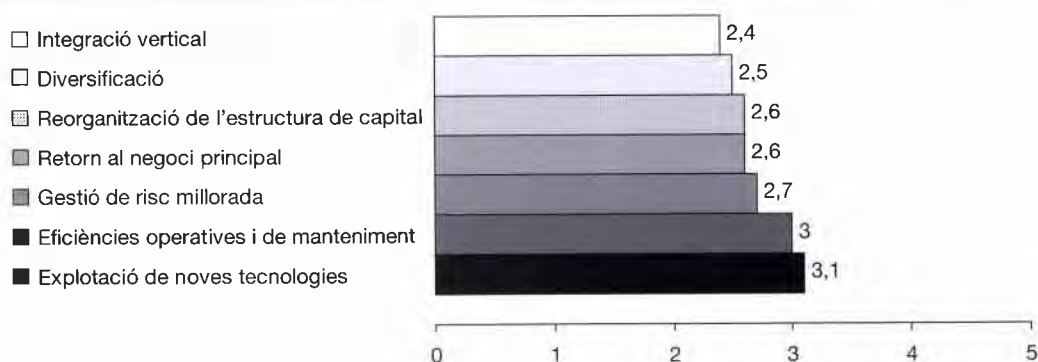
En què ha de centrar-se el sector elèctric en els pròxims deu anys?



Nota: Dades expressades en percentatge de respostes sobre el total.
Font: Enquesta global del sector elèctric 2006. PriceWaterhouseCoopers.

Gràfic 3

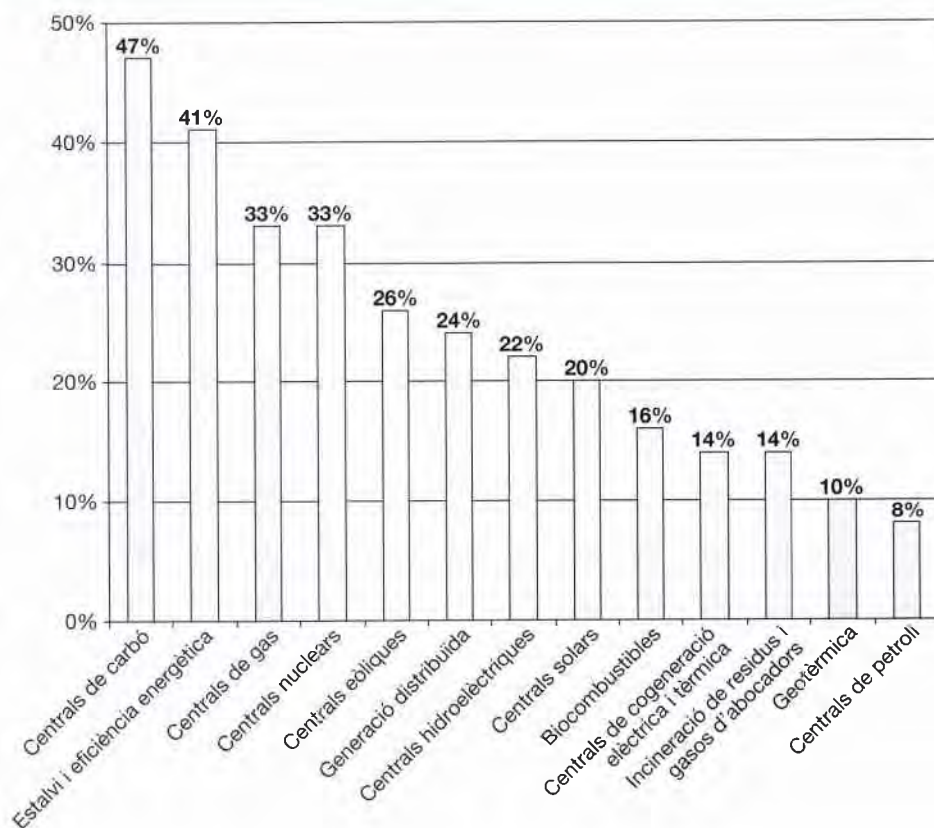
Quins factors considera que tindran més impacte sobre l'eficiència de les companyies elèctriques?



Nota: Resposta mitjana (puntuació: 5 = major impacte; 1 = menor impacte)
Font: Enquesta global del sector elèctric 2006. PricewaterhouseCoopers

Gràfic 4

Tipus de generació en què s'esperen més avenços tecnològics



Nota: Dades expressades en percentatge de respostes sobre el total
Font: Enquesta global del sector elèctric 2006. PricewaterhouseCoopers

enquestats identifiquen la tecnologia com un factor de canvi potent, i molts pensen que serà una eina revolucionària o enormement significativa en la determinació del rumb futur del sector. L'aparició d'un ventall de novetats tecnològiques permet intuir que el sector està a punt d'endinsar-se en una etapa de canvis sense precedents des que fa vint anys es va introduir la generació per gas a gran escala a partir dels cicles combinats.

Molts dels directius consultats creuen que s'ha d'accelerar el ritme de canvi, atès que els avenços aconseguits fins avui estan molt per sota de les expectatives del sector. Per exemple, el 42% dels enquestats consideren que el sector està endarrerit en el desenvolupament de fonts d'energia renovables i fins i tot un percentatge superior –pràcticament el 60%– defensen que cal centrar-se fermament durant un període de 10 anys en la reducció de l'impacte mediambiental, el desenvolupament de noves tecnologies i la millora de les relacions i els serveis d'atenció al client.

Al llindar d'aquesta nova fase de canvi tecnològic, les companyies identifiquen la generació elèctrica a partir del carbó com una de les àrees en què s'esperen avenços tecnològics més importants, sens dubte lligats a les expectatives d'avenços en la tecnologia de captura del CO₂. La segueixen, no gaire lluny, els avenços en estalvi i eficiència energètica.

A la vista d'aquests resultats, la innovació constitueix un factor clau per a les empreses del sector energètic. Aquesta situació no és previsible que canviï a curt termini, ja que la pressió perquè les *utilities* elèctriques siguin més eficients s'està intensificant. En entorns de liberalització recent, on cada vegada resulta més difícil que l'increment en costos sigui transferit al consumidor final, la innovació sembla ser la font principal de millora de la posició competitiva.

5. L'R+D+i en el sector energètic

La tecnologia energètica té assignat un important paper a l'hora de garantir el desenvolupament econòmic evitant la degradació del medi ambient. Tant a nivell comunitari com a nivell de cada un dels Estats membres,

s'han implementat polítiques públiques de foment de la innovació tecnològica com a font d'avantatges competitius. A nivell dels agents privats, hi ha una percepció cada vegada més gran de la importància estratègica de la innovació empresarial.

L'avaluació dels resultats d'aquest ampli ventall de polítiques de suport a la innovació i desenvolupament tecnològic és complexa, atesa l'escassetat de fonts estadístiques fiables. Aquesta situació va ser reconeguda per la mateixa Comissió Europea quan l'any 2004 va crear un grup d'experts amb l'objectiu d'identificar carències i recomanacions a l'hora d'harmonitzar les dades estadístiques relatives a l'R+D+i en l'àrea de l'energia.

En aquest article, per a la valoració de l'eficiència i l'eficàcia de les mesures adoptades, es parteix de les dades relatives als pressupostos públics en l'àmbit de l'R+D+i energètica que de forma anual publica l'Agència Internacional de l'Energia (AIE). Les dades recollides en l'*IEA Energy Technology R&D Statistics Database* mostren l'evolució des de l'any 1974 fins a l'actualitat –les últimes dades corresponen a l'exercici 2006– del volum de fons públics assignats a projectes d'R+D en 26 Estats membres de l'Agència Internacional de l'Energia, i constitueixen per tant un bon indicador del pes que ha estat ocupant el sector dins dels pressupostos nacionals de suport a la recerca i el desenvolupament.

L'avaluació dels resultats de la inversió empresarial en recerca es fa a partir del quadre d'indicadors de les inversions de les empreses de la Unió Europea en R+D que de forma anual publica la Comissió Europea. Si bé és cert que l'estudi *EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, des d'un punt de vista metodològic, presenta certes carències derivades del fet que les xifres basades en la comptabilitat auditada de l'empresa per a l'exercici no reflecteixen el país en què es va realitzar la inversió sinó només l'origen de l'empresa que va realitzar aquesta despesa, la seva publicació de forma periòdica per part de la Comissió Europea permet elaborar una anàlisi de la tendència de la despesa en R+D per part de les 1.000 empreses més significatives en l'àmbit europeu, i es poden agregar aquestes tendències per sectors i països.

a. R+D+i en el sector energètic: resultats a nivell de fons públics

En el cas d'Espanya, la sendera seguida pels pressupostos públics destinats a activitats d'R+D mostra com, després d'un període de fort increment en les despeses en R+D+i per donar resposta als reptes associats a les crisis del petroli de 1973 i 1978, la inversió cau al llarg dels anys i es comença a recuperar de nou a finals de la dècada passada.

L'alça sobtada dels preus del petroli de finals del 1973 i del 1979 va situar els responsables de la política energètica davant la necessitat d'adoptar mesures encaminades a modificar els patrons de demanda energètica, altament dependents del petroli, fomentant fonts energètiques alternatives. El marc per a l'adopció d'aquestes mesures va ser el Pla Nacional d'Energia del 1975 i especialment l'aprovat el 1984, en què de forma paral·lela a la posada en marxa de plans de foment de l'energia nuclear, de desenvolupament del consum de gas natural i de foment de l'ús de carbó autòcton per a la generació d'electricitat, es van posar en marxa plans importants de

foment de la recerca en l'àmbit energètic que van tenir el seu reflex en els pressupostos públics.

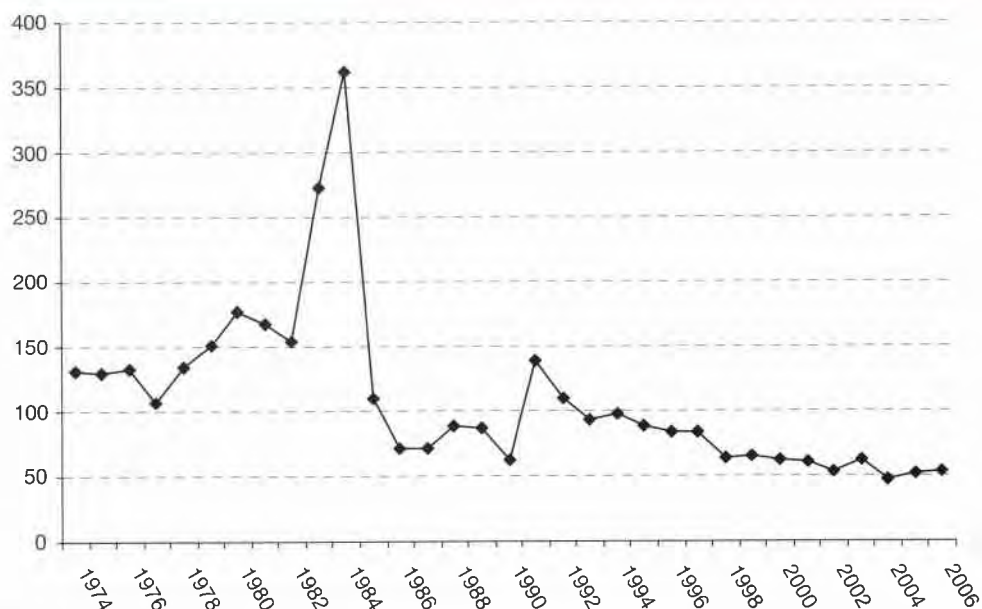
El canvi dràstic en el panorama energètic mundial en la segona dècada dels anys vuitanta, amb l'ensorrament dels preus del carbó –el 1982– i del petroli –el 1986– per la contracció de la demanda, l'augment de l'oferta i la política de foment d'altres fonts energètiques alternatives, entre altres causes, va acabar ocasionant una caiguda de l'interès polític en els programes de foment de la recerca i el desenvolupament tecnològic en l'àmbit energètic.

Aquesta tendència descendent experimentada en la nostra economia s'assembla a l'experimentada en la resta d'Estats membres de l'Agència Internacional de l'Energia, si bé presenta certes diferències.

El primer tret distintiu radica en el moment temporal en el qual es van escometre aquestes mesures. El fet que els governs espanyols optessin en un primer moment per no traslladar als preus les pujades sobtades de preus del cru, i absorbir una part de l'augment dels preus del petroli mitjançant la disminució dels impostos aplicats

Gràfic 5

Evolució de la despesa pública en R+D en el sector energètic a Espanya (1974-2006)



Nota: Dades expressades en milions d'euros (a nivell de preus i tipus de canvi 2006).
Font: Agència Internacional de l'Energia (AIE).

Gràfic 6

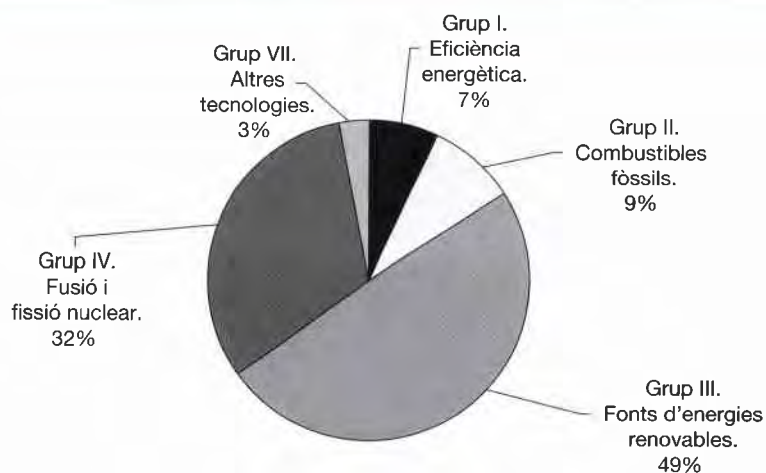
Evolució de les despeses en R+D en el sector energètic (1974-2006). Total països membres AIE



Nota: Dades expressades en milions d'euros (a nivell de preus i tipus de canvi 2006)
Font: Agència Internacional de l'Energia (AIE)

Gràfic 7

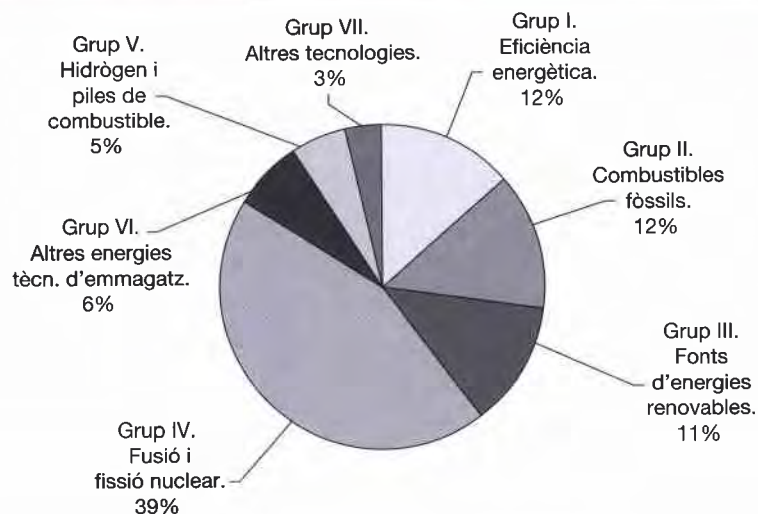
R+D pública en el sector energètic per categories. Espanya (2006)



Nota: Dades expressades en percentatge sobre el total. Dades corresponents a l'any 2006
Font: Agència Internacional de l'Energia (AIE)

Gràfic 8

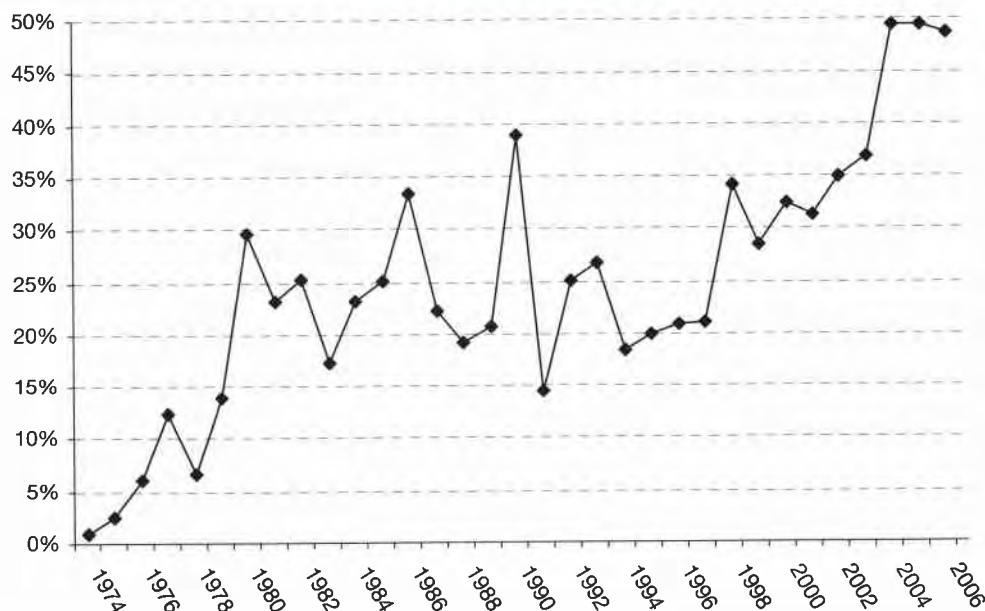
R+D pública en el sector energètic per categories. Total països membres AIE (2006)



Nota: Dades expressades en percentatge sobre el total. Dades corresponents a l'any 2006.
Font: Agència Internacional de l'Energia (AIE)

Gràfic 9

Pes de l'R+D pública en el sector de les energies renovables a Espanya (1974-2006)



Nota: Dades expressades en percentatge sobre el total de la despesa en R+D.
Font: Agència Internacional de l'Energia (AIE)

als derivats del petroli, també va tenir el seu reflex en l'evolució de les partides públiques d'R+D destinades al sector energètic, amb un evident desfasament temporal amb relació a la resta de països membres de l'Agència Internacional de l'Energia.

Mentre que a Espanya el Pla Energètic Nacional (PEN-83) va suposar el punt àlgid en les despeses públiques en recerca i desenvolupament tecnològic en el sector energètic, la resta de països van posar en marxa les mesures amb més antelació, i van assolir el màxim esforç públic el 1980.

La segona diferència radica en la composició de la despesa pública en recerca i desenvolupament. Mentre que en el cas espanyol el segment de les energies renovables és destinatari de prop del 50% dels fons públics, en el total de països membres de l'Agència Internacional de l'Energia a penes aconsegueix superar el 10%, i és àmpliament superat per les despeses en R+D en el camp de la fusió i la fissió nuclear.

La decidida aposta d'Espanya per les energies renovables, que s'ha traduït en un ampli ventall de mesures de suport directes i indirectes, ha fet que el pes de les energies renovables com a segment destinatari de fons

públics de foment de l'R+D s'hagi incrementat espectacularment i hagi passat de suposar un ínfim 0,86% l'any 1974 a ser destinatari de prop de la meitat dels fons –48,74%– l'any 2006.

b. L'R+D+i en el sector energètic: resultats a nivell empresarial

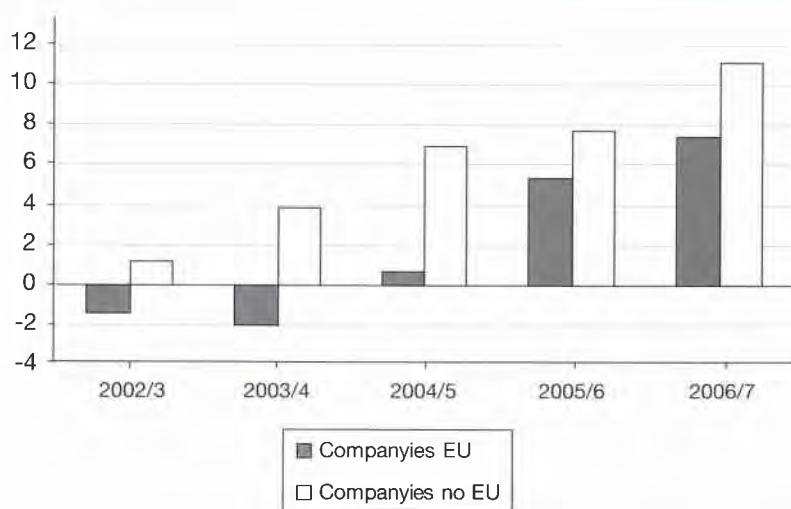
Tal com s'ha apuntat anteriorment, l'avaluació dels resultats empresarials es fa a partir de l'estudi *EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, que la Comissió Europea publica de forma anual en l'àmbit de la seva activitat de seguiment de la inversió industrial en recerca.

L'edició del 2007 del quadre anual d'indicadors de la inversió de les empreses en recerca i desenvolupament (R+D) mostra una tendència positiva en l'activitat d'R+D industrial, amb un creixement anual mitjà del 10%. Enfront d'aquest creixement, les empreses establertes a la Unió Europea van incrementar la seva inversió en un 7,4%, en contraposició amb el creixement del 5,3% registrat en l'edició del 2006.

La principal explicació d'aquesta situació es basa en la diferent composició sectorial dins i fora de la Unió Europea, de manera que fora de la UE s'experimenta un

Gràfic 10

Percentatge de creixement de la inversió en R+D per part de les 1.000 primeres empreses de la Unió Europea (2002-2007)



Nota: Dades expressades en percentatge de creixement sobre l'exercici anterior.
Font: The 2007 EU industrial R&D Investment Scoreboard. European Commission

creixement més accentuat de sectors molt intensius en R+D. No obstant això, la Unió Europea va registrar el major creixement de la inversió en capital fix, que representa una part important de la inversió empresarial total i sustenta també la inversió en innovació.

Si bé és cert que aquest increment està per sobre de les taxes de creixement d'exercicis anteriors, el quadre d'indicadors mostra amb claredat que aquest creixement està per sota de l'evolució global de les vendes i de les ràtios de rendibilitat empresarial, la qual cosa provoca una caiguda en la intensitat de la despesa en R+D.

De forma paral·lela a l'anàlisi agregada, un dels grans avantatges de l'EU industrial R&D Investment Scoreboard és que permet elaborar anàlisis comparatives a nivell sectorial i a nivell individual.

A nivell individual, pel que fa al sector energètic, les principals empreses energètiques no ocupen posicions destacades en el rànking, amb unes ràtios d'intensitat en R+D per sota de la mitjana empresarial, amb l'excepció de determinades empreses pertanyents a l'àmbit de l'energia nuclear, com la francesa Areva i la finlandesa Teollisuuden Voima.

Amb l'excepció d'aquestes dues empreses energètiques, la resta presenten intensitats de despesa en R+D sobre vendes netes molt per sota de la mitjana del sector industrial així com de la intensitat mitjana de la UE-25, que arriba a l'1,77%.

En el cas de les empreses espanyoles, presenten ràtios baixes d'intensitat, molt lluny de les empreses industrials europees, que han realitzat una aposta més decidida per la recerca i el desenvolupament tecnològic com a factor estratègic. Els resultats observats a nivell individual es corresponen amb la situació existent a nivell sectorial, per sota de la mitjana a nivell estatal (1,06% per a l'exercici 2006) i de les mitjanes corresponents a la resta de sectors empresarials, amb l'excepció del sector de la construcció.

6. Conclusions

En un context com l'actual, en què irromp amb força la preocupació per la seguretat de subministrament

Quadre I

Principals ràtios empresarials dins i fora de l'àmbit de la UE

	UE-1000	No – UE-1000
Inversió en R+D (miliards €)	121,1	250,5
% increment sobre exercici anterior (%)	7,4	11,1
Creixement mitjà últims 3 anys (%)	4,6	8,7
Vendes netes (miliards €)	5.156,1	6.474,3
% increment sobre exercici anterior (%)	10,3	9,7
Creixement mitjà últims 3 anys (%)	8,1	10,7
Intensitat R+D (%)	2,3	3,9
Rendibilitat * (%)	11,5	11,7
Capex** / vendes netes (%)	7,0	6,6

Notes:

(*) Benefici d'operació com a percentatge de vendes.

(**) Inversió de capital fix.

Font: Elaboració pròpia a partir de «The 2007 EU Industrial R&D Investment Scoreboard», European Commission.

energètic a mitjà i llarg termini de forma respectuosa amb el medi, el desenvolupament i la innovació tecnològica apareixen com a factors estratègics clau, capaços de donar resposta a aquest repte, per la qual cosa són necessàries polítiques públiques que reforcin l'eficiència energètica i els incentius per a la introducció de tecnologies baixes en emissions de CO₂.

Des de la seva creació, la Unió Europea i els Estats membres han posat en pràctica polítiques públiques de suport a l'R+D, encaminades a augmentar la inversió, pública i privada, destinada a la recerca i el desenvolupament tecnològic en el sector energètic, i els Programes Marc (PM) de Recerca, Desenvolupament Tecnològic i Demostració han constituït el principal instrument de foment de la innovació a nivell europeu.

Al llarg dels més de vint anys de vida, els Programes Marc han presentat excel·lents resultats, que han permès avançar en la frontera tecnològica del sector energètic. No obstant això, tal com ha reconegut la mateixa Comissió Europea, el procés d'innovació de la tecnologia energètica mostra debilitats estructurals que només poden superar-se mitjançant una actuació concertada.

Amb uns pressuposts de recerca, públics i privats, en el sector de l'energia que no han parat de minvar –en els països de l'OCDE s'han reduït a la meitat en valors reals des del 1980–, és necessari revertir aquesta tendència. Si

Quadre 2

Rànquing d'empreses energètiques ordenades per la seva intensitat en R+D sobre vendes netes

Posició en el rànquing	Empresa	Sector	País	Inversió en R+D (2006) (miliards €)	% R+D/Vendes netes (2006)
499	Teollisuuden Voima	Electricitat	Finlàndia	15,70	6,488
49	Areva	Electricitat	França	467,00	4,299
356	Terna	Electricitat	Itàlia	26,50	2,026
486	Pohjolan Voima	Electricitat	Finlàndia	16,70	1,881
813	BWT	Gas, aigua i multiutilities	Àustria	5,89	1,627
315	British Nuclear Fuels	Electricitat	Regne Unit	32,65	1,553
614	Conergy	Electricitat	Alemanya	10,61	1,411
561	Ureico	Electricitat	Regne Unit	12,50	1,398
897	Vapo	Electricitat	Finlàndia	4,49	0,747
54	Electricité de France	Electricitat	França	389,00	0,660
158	Vattenfall	Electricitat	Suècia	96,97	0,600
339	Dong Energy	Productors de gas i petroli	Dinamarca	28,17	0,589
447	British Energy	Electricitat	Regne Unit	19,30	0,434
42	TOTAL	Productors de petroli i gas	França	569,00	0,424
476	Fortum	Electricitat	Finlàndia	17,00	0,379
436	Unión Fenosa	Electricitat	Espanya	20,00	0,330
175	Gaz De France	Gas, aigua i multiutilities	França	84,00	0,304
118	RWE	Gas, aigua i multiutilities	Alemanya	135,00	0,299
34	Royal Dutc Shell	Productors de petroli i gas	Regne Unit	671,12	0,278
191	Veolia Environnement	Gas, aigua i multiutilities	França	75,20	0,262
83	Eni	Productors de petroli i gas	Itàlia	222,00	0,258
735	Verbund	Electricitat	Àustria	7,20	0,224
786	Severn Trent	Gas, aigua i multiutilities	Regne Unit	6,23	0,212
569	Cez	Electricitat	Rep. Txeca	12,24	0,211
288	Endesa	Electricitat	Espanya	39,00	0,199
172	Suez	Gas, aigua i multiutilities	França	86,00	0,194
411	Energie Baden	Electricitat	Alemanya	21,80	0,164
66	BP	Productors de petroli i gas	Regne Unit	299,54	0,149
195	Repsol YPF	Productors de petroli i gas	Espanya	72,00	0,140
515	BG	Productors de petroli i gas	Regne Unit	14,84	0,140
900	International Power	Electricitat	Regne Unit	4,45	0,116
965	United Utilities	Gas, aigua i multiutilities	Regne Unit	3,56	0,091
547	OMV	Productors de petroli i gas	Àustria	13,24	0,070
670	National Grid	Gas, aigua i multiutilities	Regne Unit	8,91	0,066
696	Neste Oil	Productors de petroli i gas	Finlàndia	8,00	0,063
436	Enel	Electricitat	Itàlia	20,00	0,053
652	Scottish and Southern Energy	Electricitat	Regne Unit	9,35	0,053
350	E.ON	Gas, electricitat, aigua i multiutilities	Alemanya	27,00	0,042

Font: Elaboració pròpia a partir de «The 2007 EU Industrial R&D Investment Scoreboards», European Commission.

bé és cert que la dotació pressupostària del sector energètic en el vigent VII Programa Marc supera els cinc mil milions d'euros, en termes relatius el pes del sector dista de ser el que era en la dècada dels vuitanta.

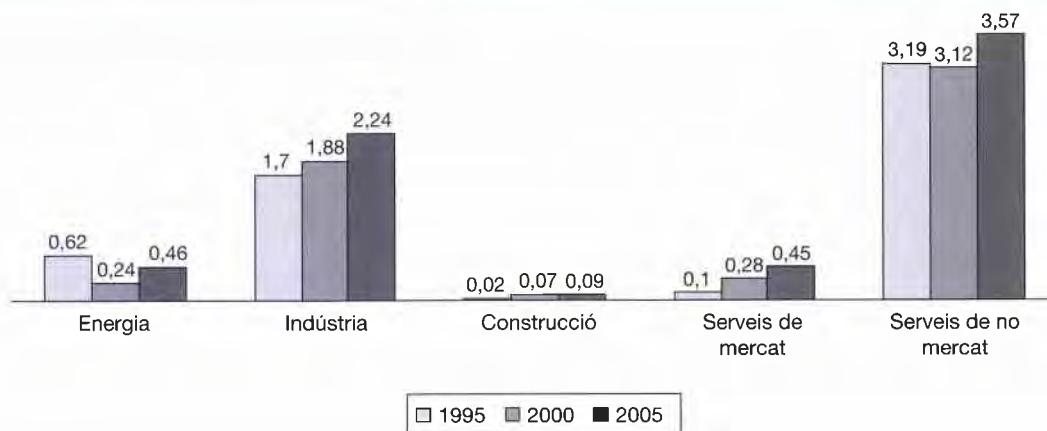
Els fons procedents de la Unió Europea es complementen amb els programes de recerca sobre energia existents a nivell dels diferents Estats membres. En el cas d'Espanya, el Pla Nacional de Recerca, Desenvolupament i Innovació 2008-2011 consolida la política de suport a l'R+D+I com a mecanisme de millora de la

productivitat de la nostra economia, i atorga una posició estratègica a l'energia i la lluita contra el canvi climàtic com a àmbits d'actuació.

Però no tot radica en la dotació pressupostària. Tot i els esforços esmerçats, el sistema europeu d'innovació, configurat pels centres de recerca públics i privats, les universitats i els organismes especialitzats, es caracteritza per una capacitat dispersa i fragmentada. Una coordinació millor de les actuacions a nivell comunitari esdevé imprescindible.

Gràfic II

Evolució de l'esforç en R+D sectorial a Espanya



Nota: Dades expressades en percentatge de la despesa en R+D sobre el valor afegit brut (VAB) sectorial.
Font: Informe COTEC 2007.

Amb aquest objectiu, el 10 de gener del 2007, la mateixa Comissió Europea va remetre al Consell, el Parlament Europeu, el Comitè Econòmic i Social i el Comitè de les Regions una comunicació que amb el títol «Cap a un Pla Estratègic Europeu de Tecnologia Energètica» pretén avançar en la configuració d'un verdader i efectiu marc polític d'actuació coordinada de foment de l'estratègia tecnològica en l'àmbit energètic.

El Pla Estratègic Europeu de Tecnologia Energètica (SET-PLAN) es planteja com a objectiu identificar un enfocament estratègic de foment de la recerca energètica basat en els principis d'integració i coordinació dels programes i pressupostos de recerca i innovació existents tant a nivell nacional com comunitari.

Així mateix, el progrés tecnològic pot crear noves oportunitats empresarials que no poden ser desaprovechades. Europa ocupa en aquests moments una posició de lideratge en determinades tecnologies, especialment en les d'origen renovable, que suposen un important motor de desenvolupament econòmic i social.

La conversió de l'economia europea en una economia sostenible, líder mundial en un conjunt divers de tecnologies energètiques netes, eficients i baixes en emissions de carboni, seria sinònim de la nostra capacitat a l'hora de treure profit de les oportunitats que

s'amaguen darrere les amenaces associades a l'elevada dependència energètica exterior i al canvi climàtic.

Oportunitats que, per altra banda, no estan sent desapercebudes per les empreses que identifiquen la innovació tecnològica, tant de procés com de producte, com un dels factors clau i amb un major impacte sobre l'eficiència empresarial.

No obstant això, i a pesar dels esforços a nivell comunitari per dotar la Unió Europea d'un marc polític de foment de la recerca i la innovació tecnològica coordinat, i de la importància que els agents privats confereixen a aquest àmbit, els resultats disten de ser els desitjats. Qualsevol que sigui l'indicador utilitzat mostra en el cas del sector energètic una menor intensitat en recerca, que ha de ser corregida. Les ràtios de la despesa en R+D+i, tant a nivell sectorial com a nivell individual, si bé estan millorant en els últims anys, es troben lluny de les observades en altres sectors industrials.

L'existència en l'àmbit energètic, i en especial en el sector elèctric, de tota una sèrie d'atributs tècnics i econòmics que confereixen a l'electricitat un caràcter diferenciatiu poden explicar les diferències existents en termes de capacitat innovadora.

Singularitats com la inexistència de productes substitutius propers, fet que comporta una elasticitat de la de-

manda generalment baixa, el caràcter de producte homogeni i no diferenciat de l'energia elèctrica o la pràctica impossibilitat d'emmagatzemar, cosa que requereix que la producció s'adapti de forma immediata a la demanda, són aspectes que han impedit que el servei de subministrament d'energia elèctrica es presti en règim de competència, de forma similar a altres béns i serveis, i que la innovació tecnològica perdi part dels seus atractius com a factor determinant dels avantatges competitius.

La separació de les activitats regulades –transport i distribució– d'aquelles que són susceptibles d'introducció de competència –generació i comercialització– provoca que una part significativa dels ingressos empresarials no estigui determinada per la lliure competència. Es tracta d'ingressos regulats no subjectes a les dinàmiques competitives del mercat. La percepció d'aquests ingressos a través del sistema tarifari sens dubte resta protagonisme a la innovació com a factor determinant.

A les característiques intrínseques del producte, s'hi ha de sumar la complexitat del procés d'innovació tecnològica. Complexitat causada, entre altres factors, per terminis molt llargs de retorn de la inversió, incertesa sobre els resultats, fortes inèrcies per part dels sistemes energètics ja existents i la presència de mercats monopolístics –naturals– i oligopolístics.

A pesar que en el sector energètic, com hem vist, el procés d'innovació tecnològica es troba davant importants obstacles, no hi ha excusa per accelerar el desenvolupament de noves tecnologies competitives, netes, eficients i baixes en emissions de CO₂, que siguin competitives en costos en relació amb les ja existents, intensives en l'ús de combustibles d'origen fòssil.

Invertir més i millor en noves tecnologies energètiques constitueix l'única via per fer front al repte de garantir el subministrament energètic, de forma sostenible i a preus competitius. Transformar l'actual sistema energètic exigeix una actuació estratègica a nivell europeu, una planificació proactiva i un marc polític de foment de la innovació tecnològica ambiciós.

7. Bibliografia:

- AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA (2007): «IEA Energy Technology R&D Statistics Database».
- ARROW, K.J. (1962): «The economic implications of learning by doing». *Review of Economic Studies*, 29, 155-173.
- COTEC (2008): «Informe COTEC 2008: Tecnología e Innovación en España». Fundación COTEC.
- DOOLEY, J.J. (2004): «Unintended consequences: energy R&D in a deregulated energy markets». *Energy Policy*, 26 (7), 547-555.
- COMISIÓN EUROPEA (2007): «The 2007 EU industrial R&D Investment Scoreboard Report».
- GRILICHES, Z. (1992): «The search for R&D spillovers». *Scandinavian Journal of Economics*, 94, 29-47.
- HAAS, R. (2000): «Promotion strategies for electricity from renewable energy sources in EU countries». *European Commission Report*.
- LICHTENBERG, F.R. (1987): «Changing market opportunities and the structure of R&D investment: the case of energy». *Energy Economics*, 9(3), 154-158.
- NAKADA, M. (2005): «Deregulation in an energy market and its impact on R&D for low-carbon energy technology». *Resource and Energy Economics*, 27, 306-320.
- POPP, D. (2001): «Induced innovation and energy prices». *Resource and Energy Economics*, 23 (4), 215-239.
- PRICEWATERHOUSECOOPERS (2006): «Encuesta Global del Sector Eléctrico».
- ROMER, P. (1990): «Endogenous technological change». *Journal of Political Economy*, 98 (5), 71-102.
- ROSE, N. y JOSKOW, P. (1990): «The diffusion of new technologies: evidence from the electric utility industry». *Rand Journal of Economics*, 21, 354-373.

Fusió nuclear i ITER

Carlos Alejandre

Deputy Director General. ITER Organization

Resum

El projecte ITER és una gran iniciativa internacional que, en una col·laboració sense precedents entre Rússia, el Japó, Europa, Corea del Sud, els Estats Units, l'Índia i la Xina, pretén construir un Gran Laboratori de Recerca on es demostrï per primera vegada la viabilitat d'obtenir energia al nostre planeta fent servir la mateixa font d'energia que alimenta el Sol des de fa milers de milions d'anys i que ho seguirà fent durant uns altres milers: la Fusió. Al llarg del present article s'analitzen els principis teòrics explicatius del procés de fusió termonuclear així com les passes i les fites aconseguides al llarg d'aquest projecte de recerca experimental de primera línia encaminada a comprendre i dominar una font d'energia que apareix en el futur com una alternativa segura, potent i mediambientalment acceptable.

Abstract

The ITER project is a great and unprecedented international joint initiative between Russia, Japan, the European Union, South Korea, the United States, India and China that aims to build a huge research laboratory to demonstrate for the first time the feasibility of obtaining energy for our planet by using the same source of energy that has fuelled the sun for billions of years and will continue to do so for thousands more: fusion power. This article aims to analyse the theoretical principles that explain the process of thermonuclear fusion, along with the milestones reached over the course of this groundbreaking experimental research project that is aimed at understanding and controlling an energy source that appears to be a safe, powerful and environmentally acceptable alternative in the future.

D'ençà que l'home va controlar el foc, el progrés humà ha estat íntimament lligat a l'ús eficaç de les cada cop més sofisticades i potents fonts d'energia al nostre abast.

En aquest moment, en què l'home ha esdevingut un àvid consumidor d'energia, ens trobem en la disjuntiva de trobar en un termini relativament curt un substitut energètic al motor del nostre progrés recent: el petroli.

No són molts els candidats que apareixen per substituir el petroli a llarg termini: Energies anomenades *renovables* a causa fonamentalment de la seva difusió i intermitència no semblen adequades en aquest moment perquè realitzin una aportació superior al 20% del consum global. L'anomenada «energia nuclear», és a dir, aquella que aprofita processos de fisió nuclear per a l'obtenció d'energia, malgrat ser una tecnologia llesta per ser desenvolupada a gran escala, desperta una oposició que n'està limitant la implantació. Per últim, les centrals tèrmiques productores d'electricitat per mitjà de la crema de carbó/gas, també són qüestionades, ja que malgrat existir prou reserves d'aquest material per a uns quants segles, i tenir una tecnologia «coneguda», els problemes mediambientals associats: pluja àcida, producció de CO₂ i el seu impacte en el canvi climàtic... desaconsellen l'ús massiu d'aquest tipus de centrals per a la producció d'electricitat.

És comprensible, doncs, que aquesta preocupació per trobar noves fonts d'energia, transcendeixi els nivells polítics i ja en la primera reunió que van mantenir a Ginebra el 1985 els líders americà i soviètic, Ronald Reagan i Mikhaïl Gorbatxov, van acordar publicar en el comunicat final conjunt:

«Els dos líders van emfasitzar la potencial importància del treball encaminat a utilitzar fusió termonuclear controlada per a fins pacífics, i en aquest context, van advocar el més extens desenvolupament de cooperació internacional per obtenir aquesta font d'energia, que és pràcticament inexhaustible, per al benefici de tota la Humanitat.»¹

i van donar *de facto* el tret de sortida per al projecte de fusió ITER.

Fusió Termonuclear

Fusió és el procés pel qual dos nuclis s'uneixen per formar un tercer a la vegada que s'allibera una gran quantitat d'energia. En particular, el nostre interès radica en la fusió de dos isòtops de l'hidrogen, el Deuteri, que es forma naturalment, dos de cada 2500 molècules d'aigua contenen deuteri, i el Triti, que és radiactiu, vida mitjana de 12,3 anys, i que serà consumit en la mateixa cambra de reacció en què és produït. Simbòlicament:



on He és el símbol de l'element Heli i n és el del neutró (partícula fonamental constituent dels nuclis atòmics).

La qüestió és: d'on surt aquesta energia? Per què és tan elevada? La resposta a aquestes dues preguntes cal buscar-la en la famosa fórmula que va obtenir Albert Einstein a la seva teoria de la relativitat:

$$E = mc^2$$

on E representa l'Energia, m la massa i c la velocitat de la llum (300.000.000 m/s). Essencialment, aquesta fórmula prediu la possibilitat de convertir massa en energia i si els processos de fusió alliberen tanta energia és perquè les «masses» dels elements resultants és menor que la suma de les «masses» dels elements originals, i aquest excés de massa multiplicat per la velocitat de la llum al quadrat es converteix en una energia tal que *un grapat de deuteri és capaç de produir tanta energia com 20 tones de carbó*.

Un panorama tan prometedor com aquest només es pot espatllar per aquest costum de la natura de lligar íntimament recompensa i esforç. Els nuclis atòmics no s'uneixen espontàniament; per contra, en estar carregats elèctricament amb el mateix tipus de càrrega es repelen fortament amb una força que augmenta com menor és la distància de separació (barrera culombiana) i únicament quan aquesta barrera és travessada i les forces nuclears d'atracció, molt fortes però d'un abast curt, superen les

1. Traducció literal de The New York Times, 22 de novembre del 1985

elèctriques de repulsió, la fusió es produeix. El problema apareix immediatament. Com se supera aquesta barrera? L'únic mitjà fins ara concebut al nostre planeta és el d'escalfar el combustible perquè l'excitació tèrmica obligui els nuclis a assolir velocitats prou altes per travessar la barrera coulombiana i aconseguir així entrar en el rang d'acció de les forces nuclears que finalment produeixen la fusió. El problema que sorgeix és immediat: la temperatura necessària per superar la barrera i produir prou reaccions és de l'ordre de 100 a 200 milions de graus! i crea el problema fonamental associat amb la producció controlada d'energia usant fusió: cap material a la Terra és capaç de suportar aquestes temperatures.

Confinament magnètic de la fusió

Per entendre com aconseguir solucionar el problema exposat anteriorment, hem d'introduir un nou concepte: el plasma.

A temperatura ambient, la matèria s'aplega en àtoms, que consisteixen essencialment en un nucli carregat positivament i electrons, carregats negativament, girant al voltant del nucli sota la influència de les forces elèctriques d'atracció d'aquest. Totes dues càrregues són tals que, si les sumem, es cancel·len (tenen la mateixa magnitud, però signes oposats), per això es diu que els àtoms són elèctricament neutres. Ara bé, si escalfem aquests àtoms, alguns electrons adquireixen prou energia com per abandonar la disciplina de l'àtom que els lliga, el deixen amb un excés de càrrega positiva (ionitzat) i l'electró es converteix en un «electró lliure»... Si la temperatura és prou elevada, es pot arribar a la situació en què tots els electrons abandonen els àtoms i es forma un «núvol» de partícules carregades positivament, els nuclis, i partícules carregades negativament, els electrons sense cap estructura atòmica que els lligui. Aquest estat que s'ha anomenat de vegades «el quart estat de la matèria», i en el qual es troba més del 95% de l'univers conegut, és el que anomenem «plasma».

L'existència d'aquest gas, el plasma, barreja de partícules positives i negatives és el que va donar origen a la idea del confinament magnètic de control de la fusió:

una partícula carregada, quan és col·locada en un camp magnètic, es veu obligada a rotar al llarg de les línies de camp però no pot abandonar-les. Si d'alguna manera aconseguim confinar aquestes línies de camp sobre una superfície, la partícula seguirà en principi indefinidament la línia, i quedarà per tant confinada. A tots els efectes, haurem creat una «ampolla magnètica» capaç de contenir el plasma mentre es produeixen les reaccions de fusió.

El disseny i perfeccionament d'aquestes «ampolles magnètiques» ha dominat la investigació en fusió en les últimes dècades i en particular el concepte Tokamak, del rus *toroidalnaya kamera ee magnitnaya katushka*, ha experimentat un desenvolupament espectacular arreu del món. En aquesta idea, inicialment proposada per I. Tamm i A. Sakharov el 1951 en l'antiga Unió Soviètica, és en la que està fonamentat el projecte ITER, tot i que el seu disseny actual, des d'un punt de vista científic, està avalat i determinat pel coneixement obtingut a través de l'extensa operació de tokamaks en el món durant les passades dècades i molt particularment per les investigacions realitzades en el tokamak europeu JET, el major tokamak del món en l'actualitat, on ja s'han aconseguit generar 16 MW tèrmics utilitzant reaccions de fusió. Així mateix, la tecnologia proposada per a ITER ha estat validada per un ampli programa de R+D que ha construït prototipus de pràcticament tots els seus components crítics.

ITER («camí» en llatí) és un gran projecte internacional que, en una col·laboració sense precedents entre Rússia, el Japó, Europa, Corea del Sud, els Estats Units, l'Índia i la Xina, pretén construir un Gran Laboratori de Recerca on es demostrï per primera vegada la viabilitat d'obtenir energia al nostre planeta utilitzant la mateixa font d'energia que alimenta el Sol des de fa milers de milions d'anys i ho seguirà fent durant uns altres milers: la Fusió.

Els components principals del tokamak ITER són les bobines superconductores que generen el camp magnètic utilitzat per confinar, conformar i controlar el plasma dins d'una cambra de buit toroidal en forma de *donut*. Aquest sistema comprèn divuit bobines de camp toroidal, un solenoide central, sis bobines de camp poloidal i

unes bobines anomenades de correcció, la missió de les quals és corregir possibles desviacions sorgides en la resta de bobines durant la fase de construcció. Els enrollaments de les bobines de camp toroidal i poloidal estan col·locats en carcasses molt resistents que impedeixen moviments mil·limètrics que altrament es produirien a causa de les importants forces electromagnètiques d'interacció a què estan sotmeses les bobines. Aquestes, juntament amb la cambra de buit, que té una estructura de doble paret, i els components interns, estan acoblades mecànicament a suports gravitatoris on es disposen les aproximadament 19.000 tones de pes d'aquests sistemes. Tot el tokamak està immers en un criostat, amb aïllament tèrmic entre els components calents i les bobines refrigerades a temperatures de Heli líquid. Podem imaginar el desafiament tecnològic que suposa haver de mantenir cent milions de graus en el centre del Tokamak i temperatures properes al zero absolut (4,5 °K) a les bobines superconductores a uns escassos dos metres de distància.

Dins de la cambra de buit trobarem els diferents components interns, majoritàriament reemplaçables:

a) Els mòduls d'apantallament i producció de triti, la missió dels quals és absorbir la calor irradiada i protegir la cambra, i sobretot les bobines superconductores, dels neutrons generats pel plasma. Alguns mòduls demostraran també que és possible produir triti (isòtop de l'hidrogen) en la mateixa cambra on posteriorment serà consumit.

b) Els mòduls del diveror, on es «desvien» i extrauen les impureses generades a les parets del tokamak i l'heli produït en les reaccions de fusió, mantenint «pur» el plasma.

c) Els elements auxiliars instal·lats a les finestres d'accés a l'interior del tokamak, com ara limitadors per controlar la posició del plasma, antenes per realitzar l'escalfament o mòduls de diagnòstics que ens donaran informació sobre el comportament del combustible mentre reacciona.

El calor dipositat en els elements interns i en la cambra de buit és extret de la cambra mitjançant un sistema de refrigeració convencional per aigua.

El funcionament d'ITER és relativament senzill: a l'interior de la cambra d'aproximadament 1000 m³ de volum, introduïrem escassament un gram (d'aquí el nom de «cambra de buit») d'hidrogen o els seus isòtops, deuteri, triti; aleshores, bé per l'acció del camp elèctric induït pel solenoide central, bé per la injecció de potents feixos de microones, el nostre combustible, injectat en estat gasós, es transformarà a l'estat «plasma», formant el «núvol» de partícules carregades positivament i negativament, a la vegada que l'ampolla magnètica es va formant com a conseqüència dels camps magnètics generats per les bobines superconductores i el produït pel corrent elèctric d'uns quants milions d'àmpers, fins a 17 MA, induïda en el mateix plasma pel solenoide central. El plasma, simultàniament, anirà evolucionant des d'una secció circular fins a la seva forma final molt més allargada amb forma de D.

Els diferents sistemes d'escalfament, fins a 50 MW, entraran aleshores en funcionament portant el plasma a les temperatures, de l'ordre de cent milions de graus, necessàries perquè les reaccions de fusió s'iniciïn, i es pugui demostrar que és possible generar fins a un equivalent de 500 MW d'aquestes reaccions. La durada de la majoria dels experiments serà inferior a deu minuts amb períodes de pausa entre experiments d'una mitja hora, tot i que sota certes maneres de funcionament es podran realitzar experiments amb una durada de gairebé una hora.

Pot resultar frustrant comprovar que, després de tot aquest esforç, no s'haurà generat ni un sol kWh d'electricitat, però hem d'entendre que estem parlant d'un Laboratori de Recerca i *no* d'una planta productora d'energia elèctrica. Perquè aquesta sigui possible, cal que abans ITER mostri que la fusió és tecnològicament viable.

És molt important destacar que una característica essencial del disseny d'ITER és que ha estat influït decidivament per la constant preocupació que reflectís en la versió final les favorables condicions de la fusió en matèria de seguretat i impacte mediambiental, conscients com som els que treballem en aquesta àrea de recerca, que ITER serà l'aparador en el qual la tecnologia de fusió serà examinada.

ITER és un projecte tecnològicament complex la construcció del qual s'estima que necessitarà deu anys i almenys vint d'exploació posterior. Les tecnologies que ITER necessita per a la seva construcció i posterior operació i manteniment són fonamentalment totes aquelles que tradicionalment anomenem d'alta tecnologia: superconductivitat, nous materials, robòtica, alt buit, tota mena d'electrònica micro i macro, microones, acceleradors, sistemes de control i un llarg etcètera. A més, també necessita fonamentalment utilitzar les tecnologies associades al desenvolupament de la nova economia ja que, en ser un projecte internacional experimental, els socis diferents de l'amfitrió han mostrat interès a tenir accés remot des dels seus laboratoris.

El 21 de novembre de 2006, els set socis van signar a París, en presència del president francès i del president de la Comissió Europea, l'acord de construcció del projecte ITER a la Unió Europea, concretament a Cadarache, França. Seguint la negociació que va fer possible arribar a aquest acord, la direcció general és exercida per un representant japonès juntament amb un europeu, responsable tècnic del projecte, i cadascun dels altres socis aporta un director general adjunt, responsable d'una àrea específica: l'Índia, els estudis sobre escalfament; Corea del Sud, l'enginyeria central; els Estats Units, l'experiència amb el Tokamak; Rússia, ciència i tecnologia; la Xina, l'administració del projecte, i la Unió Europea, la seguretat nuclear.

Un dels reptes del projecte ITER és sens dubte la pròpia gestió ja que cal tenir en compte que els socis construiran el 90 per cent de tot el projecte, amb els seus propis recursos a través de contribucions «en espècie». Aquest model és sens dubte molt atractiu per als països participants, però també és un desafiament per a la seva integració.

Les expectatives que aquest projecte ha generat en les empreses i institucions espanyoles són altes. Un protagonista fonamental per part del nostre país és el CIEMAT, on es realitza la recerca experimental en fusió i on es troba un dels tres *stellarators* més importants del món, el TJ-II, que va ser construït en un 60% per empreses espanyoles. La capacitat de la nostra indústria de béns d'equipament, de les enginyeries, de les construc-

tores i de la indústria elèctrica és indubtable i en particular a l'àrea de fusió va ser demostrada en la construcció del TJ-II i en la preparació de la candidatura per acollir ITER a Vandellós. Són precisament aquestes empreses les que hauran d'estar preparades per acudir a les ofertes que es plantegin per a la construcció de l'ITER, formant part dels consorcis europeus que ja s'estan començant a constituir. A més, existeixen els recursos necessaris dins dels organismes oficials per recolzar una col·laboració entre el sector públic i la iniciativa privada.

El 22 de febrer del 2006, es va constituir al CIEMAT la Plataforma Tecnològica de Fusió, promoguda per l'aleshores ministeri d'Educació i Ciència, que té com a objectiu aplegar els esforços d'universitats, centres de recerca i indústria interessats en la instal·lació experimental ITER i en altres grans instal·lacions d'alta tecnologia de fusió. La Plataforma Tecnològica de Fusió, en la qual estan integrats les empreses i els organismes espanyols interessats en aquesta matèria, ha de ser el nucli del qual sorgeixin les propostes de col·laboració i de participació en els consorcis internacionals.

Reproduir al nostre planeta els processos que nodreixen d'energia el nostre Sol no és problema fàcil, però el problema de l'energia és el problema del progrés humà. Amb el projecte ITER, a través del treball científic i tecnològic que realitza i coordina CIEMAT, i la instal·lació a Barcelona de l'agència europea que gestionarà tot l'esforç europeu per a ITER, Espanya s'uneix a un reduït grup de països que realitzen una recerca experimental de primera línia encaminada a comprendre i dominar una font d'energia que apareix en el futur com una alternativa segura, potent i mediambientalment acceptable, veritable promesa per a la Humanitat.

Bibliografia:

COMISSIÓ EUROPEA (2007): «*Fusion Research: an energy option for Europe's Future*», Directorate-General for Research. European Commission.

Informació complementària sobre el projecte ITER:

<http://www.iter.org/>

<http://www.itercad.org>

http://europa.eu.int/comm/research/energy/fu/article_1122_en.htm

El mercat ibèric de l'electricitat (MIBEL): un cas d'èxit

Vítor Santos

President de l'Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) i President del Consell de Reguladors del MIBEL (març 2007-abril 2008)

Resum

Al llarg dels dos últims anys, el projecte del Mercat Ibèric de l'Electricitat (MIBEL) ha deixat de ser un ambiciós projecte entre dos Estats per convertir-se en una irrefutable realitat que integra prop de 30 milions de clients amb un consum anual proper als 300 TWh, el que suposa al voltant del 10% del total del consum europeu d'energia elèctrica. Un volum gens menyspreable per a un projecte d'integració regional de mercats de gran rellevància tenint en compte que el creixement dels mercats va associat a la seva eficiència i al dinamisme dels agents que hi intervenen. La regulació d'aquest mercat, així com de qualsevol altre, ha de ser font d'eficàcia, defensora dels mecanismes de mercat i com no, defensora dels interessos públics, assegurant el bon funcionament dels mercats. Al llarg del present article s'analitzen les principals característiques d'aquest mercat, els seus principis reguladors, així com els principals reptes de futur als quals s'enfronta el MIBEL en el procés de creació d'un mercat únic de l'energia.

Abstract

In recent years, the MIBEL (Iberian Electricity Market) project has gone from being an ambitious project between two States to becoming an irrefutable reality encompassing 30 million customers with an average annual consumption level of 300 TWh (terawatts per hour), which constitutes around 10% of the total European electricity consumption level. This is a rather impressive volume for a regional market integration project of great importance, bearing in mind that the growth of markets is linked to their efficiency and the dynamism of the agents involved. The role of regulation of this market, like that of any other, is to be a source of efficiency, a defender of market mechanisms and, of course, a defender of public interests, ensuring the smooth running of the markets. This article aims to analyse the main features of this market, its regulatory principles and the main future challenges facing MIBEL in the process of creating a single energy market.

I. Introducció

Amb la globalització creixent dels mercats energètics, cada cop té menys sentit enfocar la regulació únicament en l'àmbit dels mercats nacionals. A més, els mercats energètics estan mancats de massa crítica, dimensió i profunditat per funcionar de manera eficient.

En la línia de l'experiència precursora desenvolupada per Nordpool (procés d'integració dels mercats elèctrics de Noruega, Suècia, Finlàndia i Dinamarca), la creació de mercats regionals, com el MIBEL, a més de contribuir a minimitzar els problemes abans esmentats, constitueix un pas intermedi per a la consolidació d'un mercat únic de l'electricitat.

Durant molts anys, la Península Ibèrica va ser com una mena d'illa, ja que la circulació d'energia elèctrica pels restants països europeus a través dels Pirineus era incipient, davant l'escassa capacitat d'interconnexió instal·lada. El reforç de la capacitat d'interconnexió i l'harmonització reguladora entre tots dos Estats de la Península i, posteriorment, amb la resta d'Estats europeus, conduirà a una integració progressiva dels dos mercats amb la seva repercussió positiva en el rendiment del sector elèctric, en termes de servei i en els preus de l'energia.

En aquest article, comencem per analitzar, en el punt 2, les virtualitats del MIBEL en el procés de liberalització del sector elèctric a la Península Ibèrica; a la secció 3 s'aclareixen les principals raons que ens porten a considerar el MIBEL un estudi pràctic i una bona pràctica reguladora; finalment, a la secció 4, es presenten alguns dels reptes futurs que s'obren davant aquest mercat ibèric de l'electricitat.

2. Rellevància del MIBEL en el procés de liberalització del sector elèctric

i) MIBEL: grans reptes

La configuració geogràfica de la Península Ibèrica i les característiques dels sistemes elèctrics de tots dos països van justificar plenament la creació d'un mercat conjunt com a pas intermedi per a la consolidació del mercat

únic de l'energia. En realitat, la capacitat d'interconnexió entre la Península Ibèrica i la resta d'Europa és encara molt reduïda i cadascun dels sistemes elèctrics nacionals (en concret, Portugal), de manera aïllada, té una dimensió i un nombre d'operadors reduït, que no permet la creació de mercats eficients (vegeu els gràfics 1 i 2).

Davant d'aquesta situació, el MIBEL constitueix una resposta adequada, destinada a reduir el grau de concentració i a promoure la competència dels segments potencialment competitius de la cadena de valor del sector elèctric: la producció (mercat majorista) i la comercialització (mercat minorista). En essència, el model d'organització del MIBEL es basa en l'existència d'un únic mercat diari per al territori corresponent a la Península Ibèrica en què, a l'oferta i demanda, s'hi afegeixen les ofertes dels agents de manera que s'obtinguin preus equilibrats i eficients.

En el quadre següent es presenten molt sintèticament els grans reptes del MIBEL.

Quadre I

Mercat ibèric: grans reptes

- Repte del MIBEL per a Portugal: passar d'un mercat de sis milions de consumidors, una potència instal·lada de 13,4 GW i un consum de 49 TWh a un mercat de trenta milions de consumidors, 85,2 GW de potència instal·lada i un consum de 281 TWh.
- La Península Ibèrica, en termes elèctrics, està aïllada de la resta de la UE (capacitat d'interconnexió amb França molt limitada).
- La integració dels dos sistemes implica un grau de competència superior al que es constata per separat en cadascun dels mercats, i beneficiarà els consumidors de tots dos països:
 - Producció més eficient
 - Impacte moderador en els preus d'electricitat (tota la resta roman constant);
 - Millor qualitat del servei
- El MIBEL permet crear un marc legal estable que facilitarà als agents de tots dos països el desenvolupament d'activitats a la Península Ibèrica amb els mateixos drets i obligacions

ii) Model d'integració de mercats

Al MIBEL hi ha un model d'integració de mercats que es basa en els següents aspectes essencials:

- Un únic operador de mercat que integra la contractació majorista d'energia, ja sigui per al dia següent (incloent-hi l'ajust de desviacions), ja sigui a termini;
- Dos operadores de sistema que actuen en un marc

Gràfic 1

Àrea d'influència dels principals grups empresarials



Font: Alfonso, J. (2007). MIBEL – Poder de Mercat dels involucrats, III Encuentro Ibérico de la Competencia, ERSE

col·laborador en la planificació de les inversions i en l'operació de xarxes; existeix un *ownership unbundling* de l'activitat de transport, la qual cosa constitueix una condició necessària i un marc institucional que incentiva la cooperació entre els dos operadors de sistema;

- Coexisteixen dos mercats de serveis de sistemes;
- La resolució de les congestions en les infraestruc-

tures queda garantida per l'existència d'instruments de mercat eficients;

- Harmonització de regles i procediments que facin viable el desenvolupament del mercat minorista ibèric.

iii) MIBEL: aspectes concrets i activitats en curs

En els següents quadres i diagrama es presenten de manera molt sintètica les iniciatives que ja s'han concretat i les accions en curs.

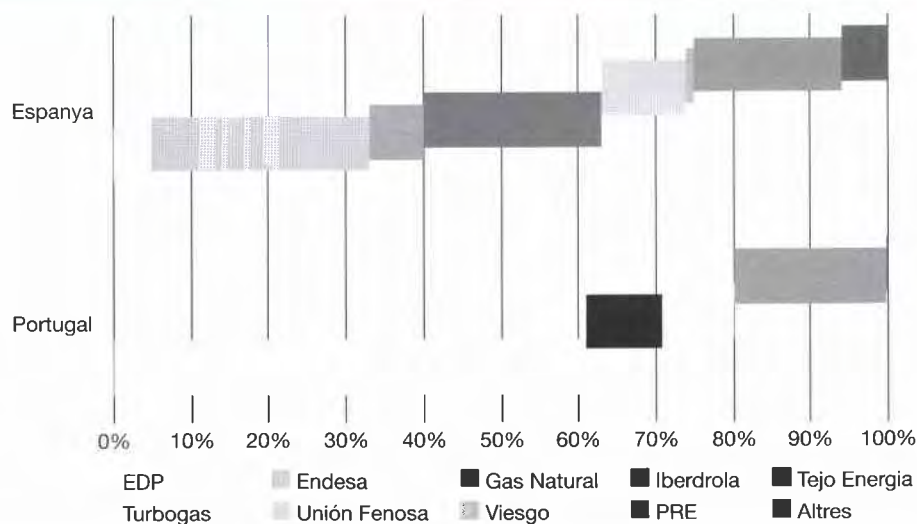
Quadre 2

Mercat ibèric: aspectes ja concretats

- Reforç de la interconnexió Portugal-Espanya;
- Augment de les transaccions d'energia elèctrica entre els dos països;
- Actuació ibèrica dels principals grups empresarials elèctrics;
- Inici del funcionament del Consell de Reguladors;
- Inici del funcionament de l'OMIP i, recentment, creació d'un Operador de Mercat Ibèric a partir de la integració dels dos pols nacionals actualment existents;
- Mecanisme de gestió conjunta de les congestions en les interconnexions basat en un sistema en què coexisteixen subhastes implícites (*market splitting*) i explícites
- Cessament dels CAE (contractes a llarg termini) i introducció de l'energia en el mercat per part de les empreses portugueses;
- En tots dos països, posada en marxa de les subhastes de capacitat virtual (VPP), en què la part involucrada posa a disposició la capacitat però no pot adquirir energia;
- Mecanismes comuns d'adquisició d'energia per part del CUR.

Gràfic 2

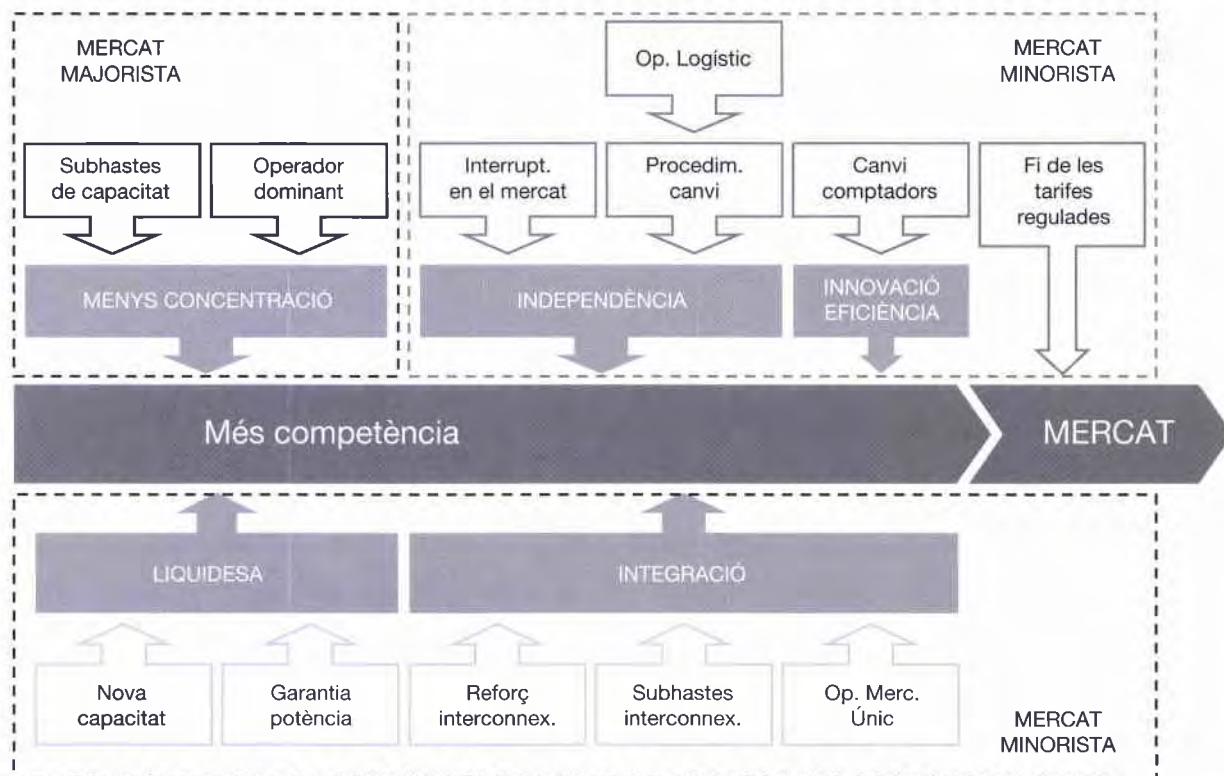
Producció d'energia elèctrica l'any 2006 - Espanya i Portugal



Font: CNE-ERSE (2008). Definició del Concepte d'Operador Dominant, Consell de Reguladors del MIBEL

Gràfic 3

MIBEL: activitats en curs i passos següents



Font: ERSE.

Quadre 3

Mercat ibèric: activitats en curs

- Harmonització de les tarifes d'accés;
- Arran de la proposta de la CNE i de l'ERSE, definició del concepte d'Operador Dominant;
- Concretització del pla de reforç de les interconnexions;
- Arran de la proposta de la CNE i de l'ERSE, definició d'un model harmonitzat de garantia de potència;
- Harmonització de regles i procediments que permetin el desenvolupament del mercat minorista ibèric (procediments de canvi de proveïdor, telemetria, etc.);
- Creació de condicions pera l'arrencada del MIBGÁS,

3. MIBEL: un estudi pràctic i una bona gestió

Espanya i Portugal són dos països amb sectors elèctrics que exhibeixen perfils i característiques molt diferents pel que fa a dimensió, profunditat de desenvolupament del procés de liberalització, estructura i model

de funcionament dels sistemes reguladors i del mateix estatut i poders dels reguladors.

Aquestes diferències van complicar i introduir dificultats addicionals en el procés de desenvolupament del MIBEL. Malgrat aquests condicionants, el MIBEL és un estudi pràctic d'èxit els aspectes més significatius i rellevants del qual es presenten en aquesta secció.

i) Consell de reguladors

L'Acord Internacional de Santiago va establir que la supervisió de mercats en l'àmbit del MIBEL quedaria garantida pels reguladors nacionals, d'acord amb la legislació establerta a cada país. A fi de possibilitar la coordinació entre els reguladors nacionals, es va crear un Consell de Reguladors del MIBEL, que inclou els reguladors sectorials de l'energia (CNE i ERSE) i els reguladors financers (CNMV i CMVN), i als quals se'ls van atribuir les següents funcions: el control de l'aplicació i el desenvolupament

lupament del MIBEL, la coordinació de la supervisió dels diferents reguladors i l'elaboració de propostes relatives a les modificacions reguladores en l'àmbit del MIBEL.

Arran de l'Acord Polític subscrit el 8 de març de 2007, el Consell de Reguladors ha estat fortament implicat en la concretització del Pla d'Harmonització Reguladora que va ser acordat entre tots dos països ibèrics.

ii) Cooperació entre operadors de xarxa

La consolidació del MIBEL és resultat també de l'excel·lent cooperació que ha existit entre els operadors de xarxa dels dos països. La predisposició per a la cooperació entre tots dos operadors de xarxa es veu estimulada per un quadre d'incentius favorable:

- Una capacitat d'interconnexió que assoleix un nivell significatiu i que es correspon actualment amb prop del 15% de la punta portuguesa;
- Es va acordar que tots dos operadors de xarxa intercanviarien accions entre si a fi d'estimular estratègies de col·laboració;
- En tots dos països hi ha *ownership unbundling* del transport, per la qual cosa s'eliminen conflictes potencials d'interès que contribueixen a reduir la dinàmica d'integració de mercats i el creixement del comerç transfronterer d'electricitat.

iii) Interconnexió: un ambiciós pla d'inversions i un mecanisme de gestió eficient

Es va definir un ambiciós pla d'inversió destinada a la interconnexió que possibilitarà la instal·lació d'una capacitat d'interconnexió que correspondrà, el 2014, a gairebé un 27% de la punta portuguesa.

Quadre 4

Capacitat d'interconnexió: fites fins al 2014

Any	MW
2004	800
2007	1500
2009	2000
2014	3000

Amb la finalitat d'utilitzar de manera eficient la capacitat d'interconnexió, l'1 de juliol del 2007 es va intro-

duir un mecanisme de gestió conjunta d'interconnexió Portugal-Espanya basat en els principis del *market splitting*, i que preveu la coexistència de subhastes implícites i explícites de la interconnexió.

iv) Operador de mercat comú

Abans de la creació del MIBEL, ja existia un mercat *spot* que funcionava a Espanya. El juliol del 2006 es va crear un operador del mercat a termini que va passar a funcionar conjuntament en els mercats espanyol i portuguès. Com ja s'ha esmentat anteriorment, l'1 de juliol del 2007 va passar a operar un mercat majorista comú per als dos països. A fi d'explorar les sinergies existents entre tots dos operadors (*spot* i a termini), els governs d'Espanya i Portugal van decidir crear, el gener del 2008, un operador únic i comú per al Mercat Ibèric (OMI).

4. Reptes futurs

i) Reduir la diferència de preus en la interconnexió

Com ja hem esmentat, el MIBEL és un mercat que va començar a funcionar l'1 de juliol i, naturalment, constitueix un procés que està mancat de correccions i ajustos que en millorin el funcionament. Quan el mercat *spot*, conjunt de tots dos països, va començar a funcionar, la diferència de preus entre els dos països se situava, de mitjana, en els 8 €/MWh (preus més elevats a Portugal), que es corresponia amb gairebé el 20% del preu en l'àrea espanyola del mercat diari; d'altra banda, hi havia mercats separats en gairebé un 80% de les hores. Tot i que aquesta situació reflectís les diferències estructurals entre Portugal i Espanya (*mix* de tecnologies, costos de producció, estructures de mercat, restriccions tècniques, etc.), aquesta diferència de preus i l'elevat nombre d'hores de *market splitting* van afeblir la imatge pública del MIBEL, sobretot a Portugal.

Davant d'aquesta situació, es van definir immediatament mesures correctores que permetessin atenuar-la:

- Curt-mitjà termini:
 - Subhastes de capacitat virtual posada a disposició per centrals instal·lades en territori portuguès.

- Gestió més flexible i eficient de la interconnexió, promovent, per exemple, les subhastes explícites de capacitat de la interconnexió.

- Termini mitjà:

- Inversió en el reforç de la capacitat d'interconnexió;

- Instal·lació de la nova capacitat de generació a Portugal.

En la situació actual, hi ha una diferència mitjana de preus entre Portugal i Espanya de quasi 5 €/MWh, que es correspon amb un 6% dels preus a Espanya, i els mercats estan separats durant quasi un 50% de les hores. La reducció de la diferència de preus i del nombre d'hores de *market splitting* són el resultat, sobretot, de decisions en matèria energètica adoptades pel govern espanyol, que van afectar directament el funcionament del mercat majorista.¹

ii) Minimitzar alguns riscos que poden comprometre el rendiment del MIBEL

Una de les principals motivacions per a la creació del MIBEL va ser plantejar les condicions que duren a la reducció del poder de mercat de les empreses involucrades en cadascun dels països o regions ibèriques

Semblantment al que s'esdevé a la majoria de les regions de la Unió Europea, les estructures de mercat prevalents en el sector energètic ibèric no estimulen encara el desenvolupament d'estratègies empresarials competitives (vegeu gràfics 4 i 5):

- a) Elevat grau de concentració en la producció i comercialització;
- b) Elevat poder de mercat de l'involucrat;
- c) Inexistència d'un mercat ibèric integrat per al gas natural.

La gran majoria de les accions que s'insereixen en el procés de construcció del MIBEL tenen per objectiu superar les dificultats anteriorment esmentades. A tall il-

lustratiu, destaquen les mesures següents: reforç de la capacitat d'interconnexió, definició d'un concepte d'operador dominant ibèric, harmonització de les regles i procediments que permetin el desenvolupament del mercat minorista ibèric, execució de les subhastes de capacitat virtual (VPP), mecanisme de gestió de les interconnexions i proposta de model de funcionament del MIBGÁS pels dos reguladors sectorials (CNE i ERSE).

iii) De les jurisdiccions nacionals a una jurisdicció ibèrica

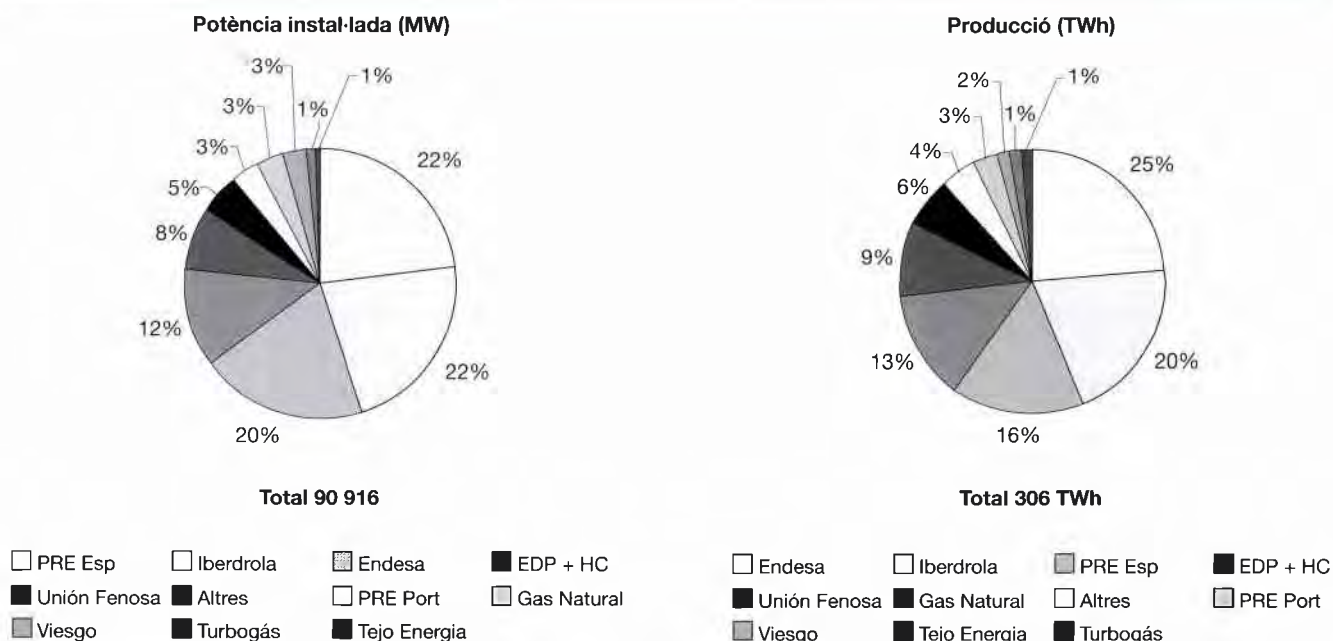
L'Acord Internacional de Santiago estableix que la supervisió de mercats en l'àmbit del MIBEL quedaria garantida pels reguladors nacionals, d'acord amb la legislació establerta en cada país; d'altra banda, el Consell de Reguladors es considerava bàsicament una plataforma de cooperació entre els reguladors dels dos països. La creació d'instruments i d'operadors de mercat d'àmbit ibèric (con succeeix amb l'OMI, per exemple) suscita clarament la qüestió de saber si, a més de les entitats de supervisió basades en jurisdiccions nacionals, no hauran de crear-se entitats supervisores d'àmbit ibèric. En aquest aspecte, mereix la pena reflexionar sobre els aspectes següents:

- ¿Què és i què haurà de ser el Consell de Reguladors? ¿Una plataforma que acull i promou la cooperació entre reguladors nacionals, o més aviat un òrgan d'àmbit jurisdiccional ibèric?
- ¿El Consell de Reguladors del MIBEL no hauria de ser reconegut de manera més explícita en les legislacions nacionals de tots dos països?
- ¿No haurien de definir-se procediments de consulta prèvia al Consell de Reguladors amb relació a les iniciatives legislatives i la seva repercussió en el mercat ibèric de l'electricitat?
- ¿No seria desitjable reforçar la coordinació legislativa entre les administracions públiques dels dos països?

¹. Entre d'altres, podem esmentar la reducció de les compensacions als generadors per la garantia de potència i l'obligatorietat de devolució de les lliçons de CO₂ gratuïtes.

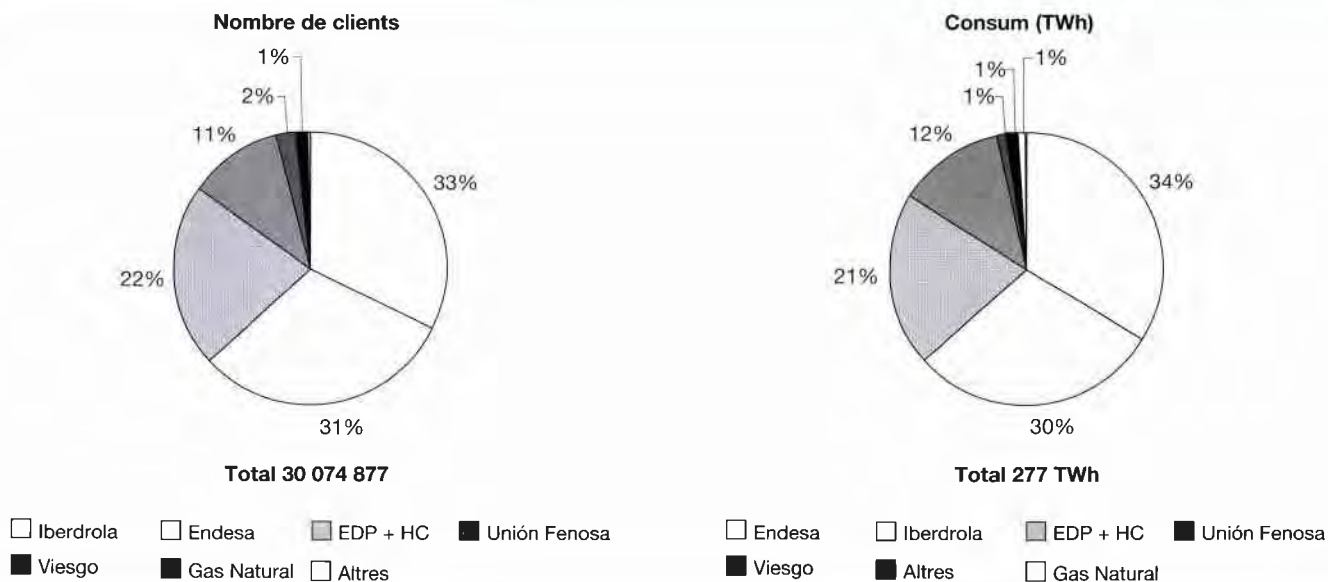
Gràfic 4

Producció a la Península Ibèrica



Gràfic 5

Comercialització a la Península Ibèrica



iv) Del MIBEL al Mercat del sudoest

Perquè el Mercat Ibèric d'Energia sigui part integrant del Mercat Únic d'Energia és imprescindible que les interconnexions entre Espanya i França siguin substancialment reforçades (sobretot en electricitat). Dins l'àmbit de les Iniciatives Regionals de l'ERGEG (Mercat del Sud-oest), estan en curs una sèrie de converses entre els governs d'Espanya i França, amb vista a reforçar la capacitat d'interconnexió entre tots dos països, després de més de tres dècades d'*impasse* en aquesta matèria.

Cal destacar, a més, que dins l'àmbit del Mercat del Sud-oest, estan en curs una sèrie d'iniciatives amb l'objectiu de l'harmonització reguladora, de manera que els fluxos d'energia elèctrica entre el MIBEL i França siguin més fluids i transparents. Encara que s'està analitzant la possibilitat d'establir un sistema de *market coupling* entre els mercats *spot* ibèric i francès.

v) Esforç d'harmonització reguladora

Cal procedir a la depuració, reforç i consolidació dels instruments que s'han desenvolupat en l'àmbit de l'harmonització reguladora, sobretot tenint presents les preocupacions següents:

- Supervisió i depuració dels instruments de regulació, sobretot el sistema de gestió conjunta de les interconnexions;
- Identificació de la trajectòria i del ritme apropiat per al procés d'harmonització reguladora entre el punt de partida (situació present) i el punt d'arribada desitjable.

Una agenda no exhaustiva de temes en els quals seria desitjable promoure un esforç tendent a l'harmonització passaria per la consideració de les matèries següents:

- Participació de la producció en règim especial: harmonització de les condicions d'accés a l'activitat i de les condicions de retribució;
- Atribució de llicències de CO₂; harmonització de l'atribució de llicències d'emissió als productors elèctrics;

– ¿Mecanisme europeu de compensació entre operadors de xarxes de transport per fluxos transfronterers d'energia elèctrica (ITC) per al mercat ibèric?

– Principis i criteris per a la fixació de tarifes: additivitat tarifària, correcció del interfinançament, definició de criteris transparents per a la fixació de tarifes;

– Condicions d'accés a l'exercici de les activitats de producció i comercialització;

– Procediments de consulta mútua que hauran d'implantar-se dins l'àmbit ibèric per a operacions de concentració en el sector de l'energia que es produeixin en l'espai ibèric.

Un altre aspecte al qual cal dedicar un esforç de convergència és l'harmonització d'atribucions i competències entre organismes reguladors sectorials en el marc del MIBEL i del MIBGÁS: pel que fa a fixació de tarifes, poder reglamentari i àmbit de competències, accés a la informació, independència formal i efectiva.

5. Conclusions

La liberalització del sector energètic ha estat un procés complex que ha avançat pas a pas, de manera sostinguda i coherent, amb una repercussió positiva en el rendiment dels operadors sectorials (eficiència i qualitat del servei) i amb beneficis tangibles per als consumidors domèstics i industrials.

En els últims deu anys s'han produït avenços significatius. El sector energètic va ser objecte de profundes reestructuracions empresarials i la regulació sectorial ha vingut a adoptar una nova filosofia d'acció més adequada a la regulació econòmica en contextos en què el mercat, per bé que amb múltiples imperfeccions, està cada cop més present i constitueix, cada vegada més, una alternativa als mecanismes administratius de naturalesa més intervencionista.

Davant el domini d'estratègies empresarials d'àmbit internacional, la regulació sectorial haurà de saber donar el salt de l'àmbit de la jurisdicció nacional a nivells territorials cada cop més amplis. Malgrat que sigui cert que la fi última del procés de liberalització és la creació d'un

mercat únic per a l'energia eficient i competitiu, cada cop s'està més d'acord en la percepció que la millor manera d'aconseguir aquest objectiu passa per la creació de mercats més amplis i per la fixació d'objectius cada cop més ambiciosos. Encara que sigui cert que, en el cas portuguès, el gran objectiu actual és reforçar i consolidar el MIBEL i assentar les bases per a la creació del MIBGÁS, no podem oblidar la necessitat de reforçar les interconnexions de gas natural i, sobretot, d'electricitat entre Espanya i França, de manera que la Península Ibèrica no segueixi essent, com és avui, una illa eternament separada del continent europeu.

Bibliografia:

Butlletins mensuals del Consell de Reguladors del MIBEL (disponibles a www.erse.pt i www.cne.es)

Conveni Internacional relatiu a la constitució d'un mercat ibèric de l'energia elèctrica entre el Regne d'Espanya i la República Portuguesa, fet a Santiago de Compostel·la l'1 d'octubre del 2004 (publicat al *Boletín Oficial del Estado*, núm. 132, d'1 de juny del 2004).

Informe d'Activitats del Consell de Reguladors sota la presidència de l'Entitat Reguladora dels Serveis Energètics (ERSE) (octubre del 2007-abril del 2008) (disponible a www.erse.pt i www.cne.es).

Annex I: Balanç del sector elèctric

Quadre I

Potència instal·lada a Espanya el 2007 per tecnologies

	Potència instal·lada (MW) ⁽¹⁾	% Creixement 07/06
Hidràulica	16.658	0,0
Nuclear	7.716	0,0
Carbó	11.867	-0,6
Fuel / Gas ⁽²⁾ ⁽³⁾	8.758	-7,1
Cicle combinat	22.097	34,7
Total règim ordinari	67.096	8,0
Eòlica	13.606	17,2
Reste règim especial	10.021	1,6
Total règim especial	23.626	10,0
Total	90.722	8,5

Notes:

(1) Potència instal·lada a 31 de desembre de 2007

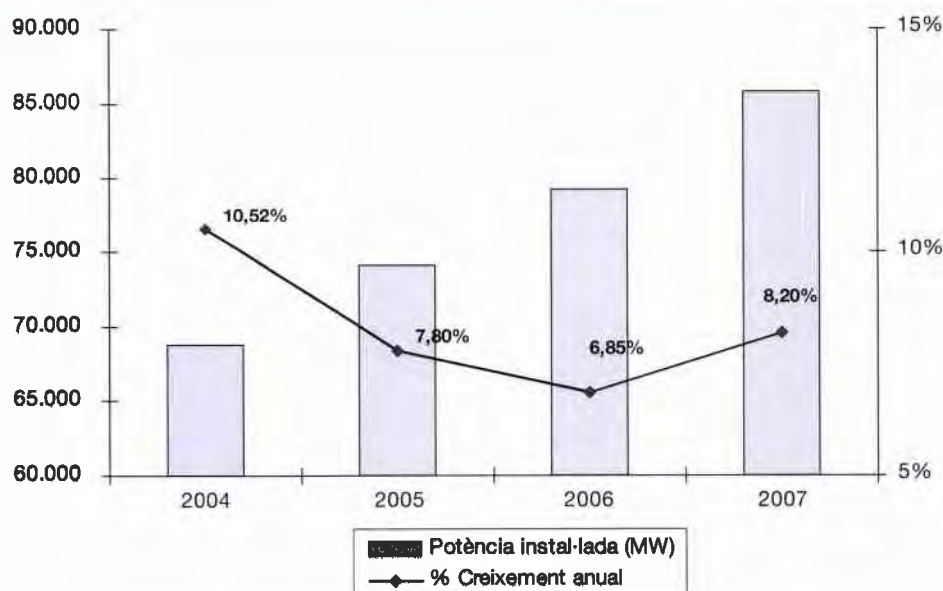
(2) Inclou GICC (Elcogas)

(3) En el sistema elèctric canari s'inclou la potència dels grups auxiliars

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Red Eléctrica de España

Gràfic I

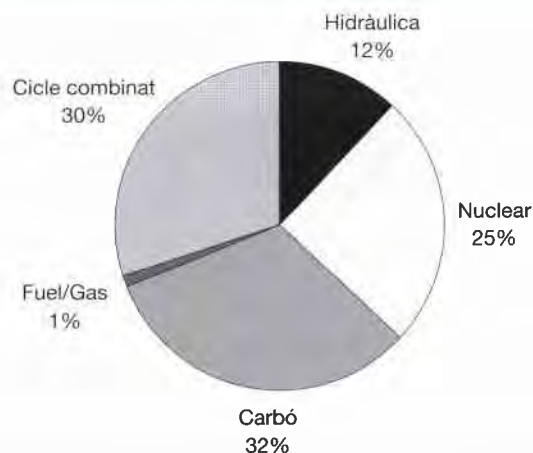
Evolució de la potència instal·lada a Espanya entre 2004 i 2007



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Red Eléctrica de España.

Gràfic 2

Estructura de producció bruta del règim ordinari

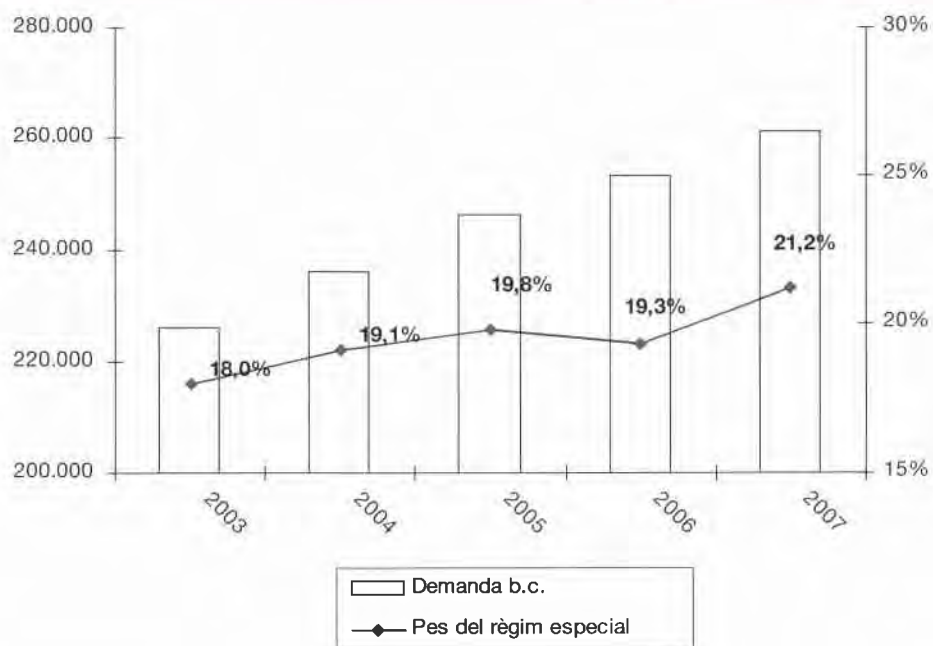


Nota: Dades expressades en percentatges sobre el total del Règim Ordinari (R.O.)

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Red Eléctrica de España

Gràfic 3

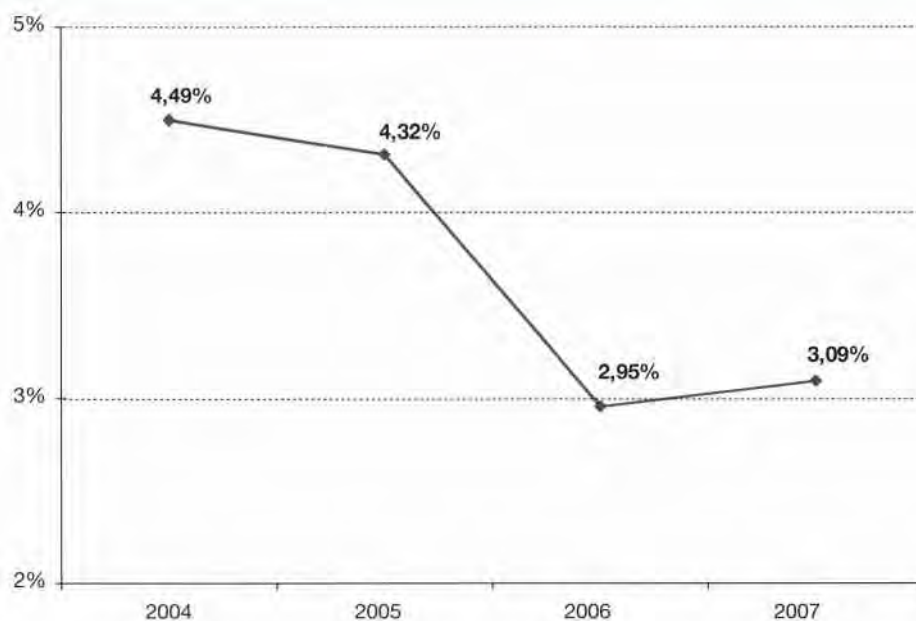
Evolució de la demanda d'energia elèctrica a Espanya el 2007



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Red Eléctrica de España

Gràfic 4

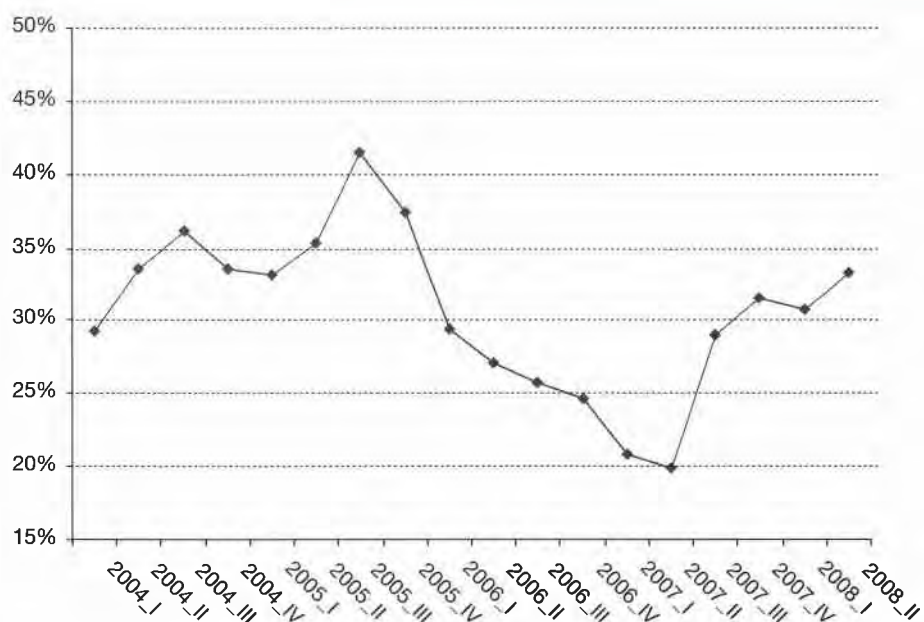
Evolució de la demanda a Espanya, 2004-07



Notes: Dades expressades en taxes de creixement anual de la demanda en barres de central (b.c.)
Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Red Eléctrica de España

Gràfic 5

Evolució del procés de liberalització en el sector elèctric, 2004-08

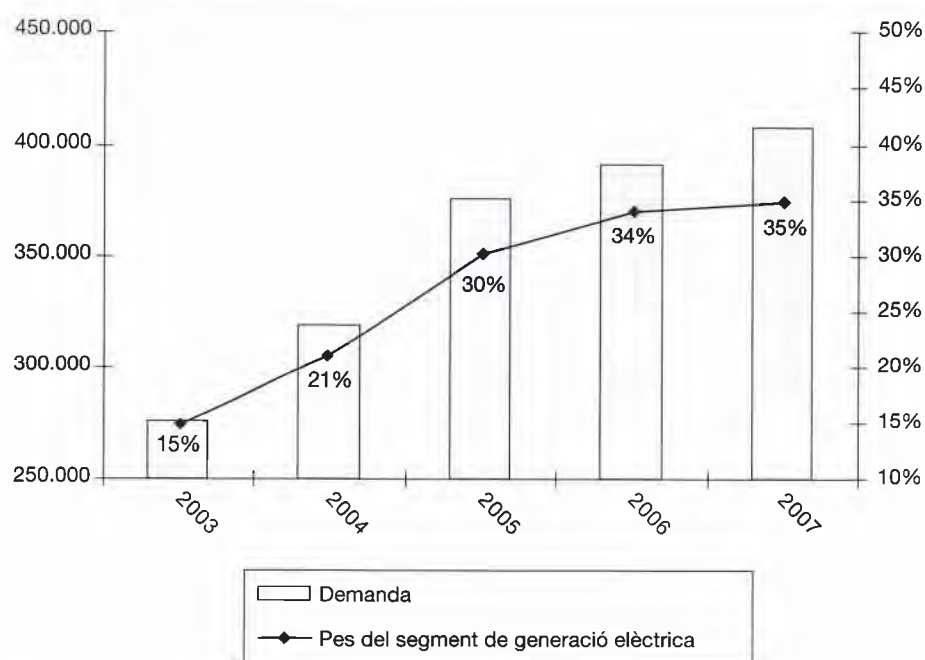


Notes: Dades expressades en percentatges del segment del mercat liberalitzat sobre el total de la demanda en barres de central (b.c.)
Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Comissió Nacional d'Energia (CNE)

Annex 2: Balanç del sector del gas natural

Gràfic I

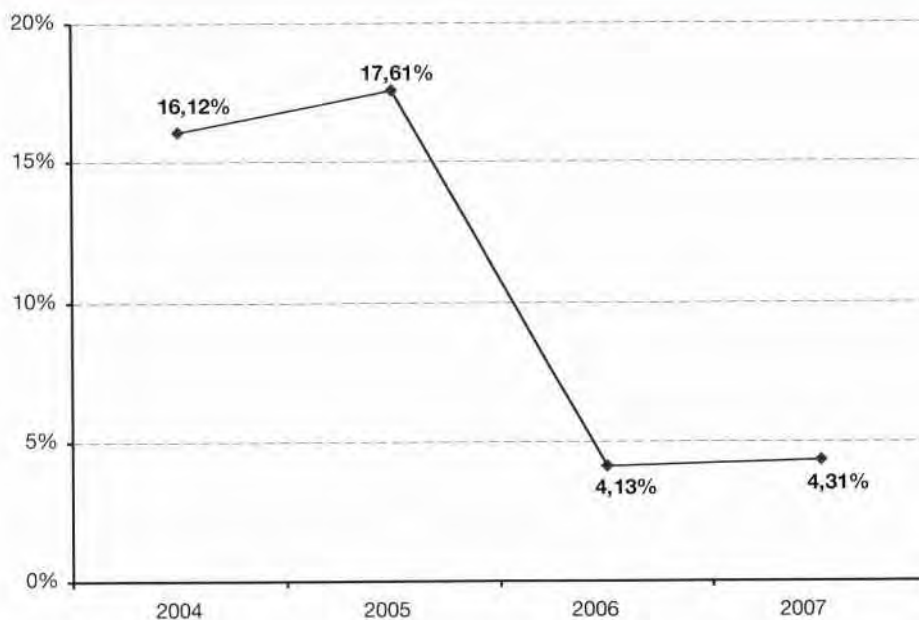
Evolució de la demanda de gas natural a Espanya entre 2004 i 2007



Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'Enagas

Gràfic 2

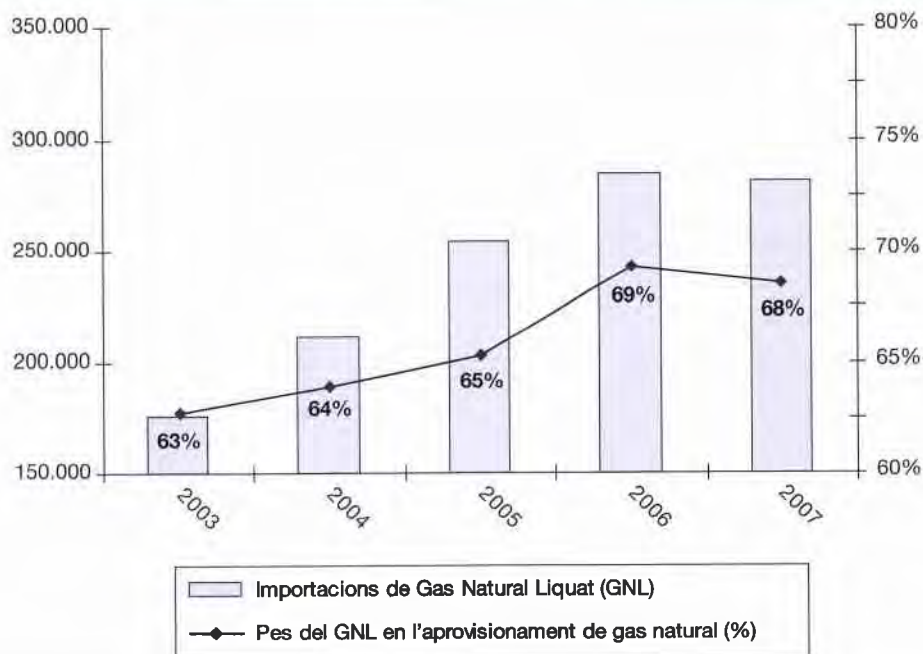
Creixement anual de la demanda de gas natural



Nota: Dades expressades en percentatges de creixement anual
Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'Enagas

Gràfic 3

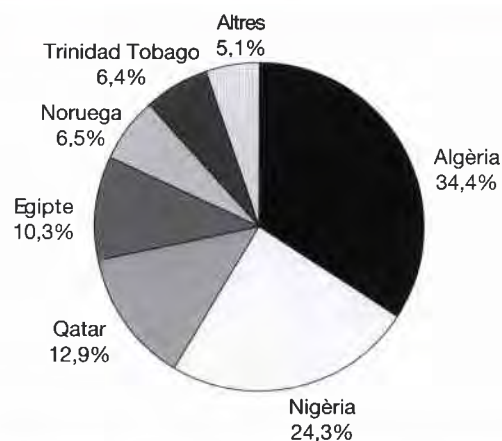
Evolució de les importacions de Gas Natural Liqueat (GNL) i pes del GNL en l'estructura d'aprovisionament a Espanya, 2007



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Comissió Nacional d'Energia (CNE)

Gràfic 4

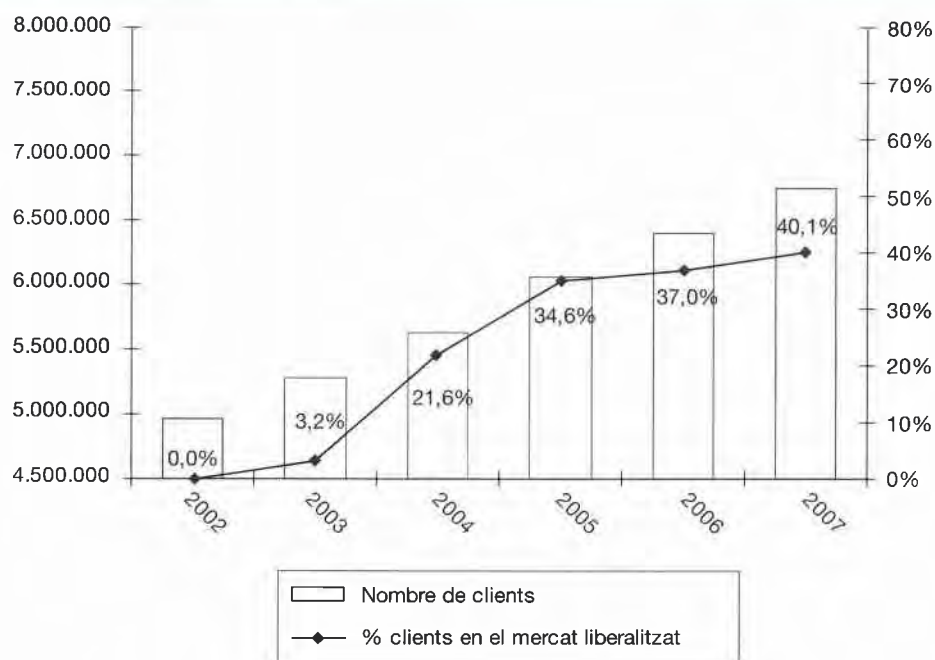
Aprovisionament de gas natural per país d'origen, 2007



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Comissió Nacional d'Energia (CNE)

Gràfic 5

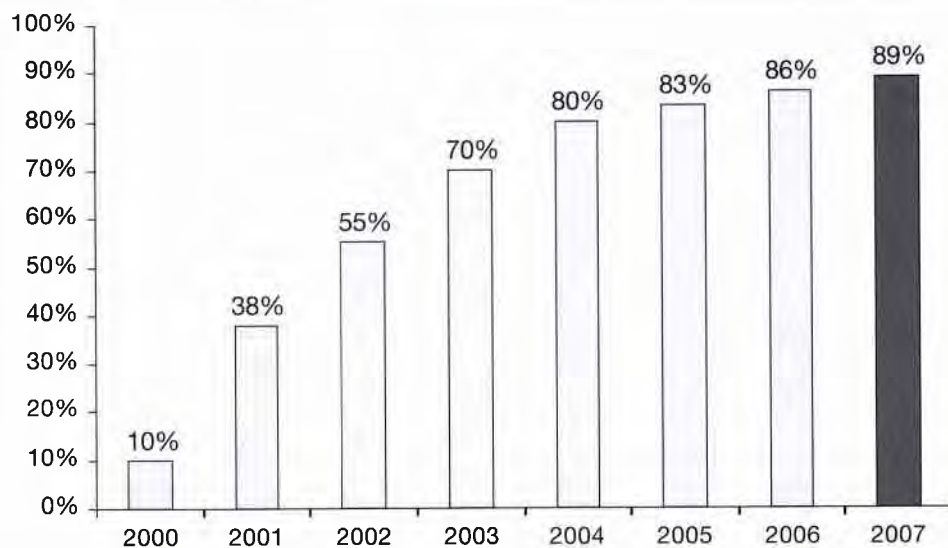
Evolució del nombre de clients de gas natural a Espanya, 2002-2007



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Comissió Nacional d'Energia (CNE)

Gràfic 6

Evolució del procés de liberalització en el sector del gas natural, 2000-2007



Nota: Dades expressades en percentatges del segment del mercat liberalitzat sobre la demanda total de gas natural

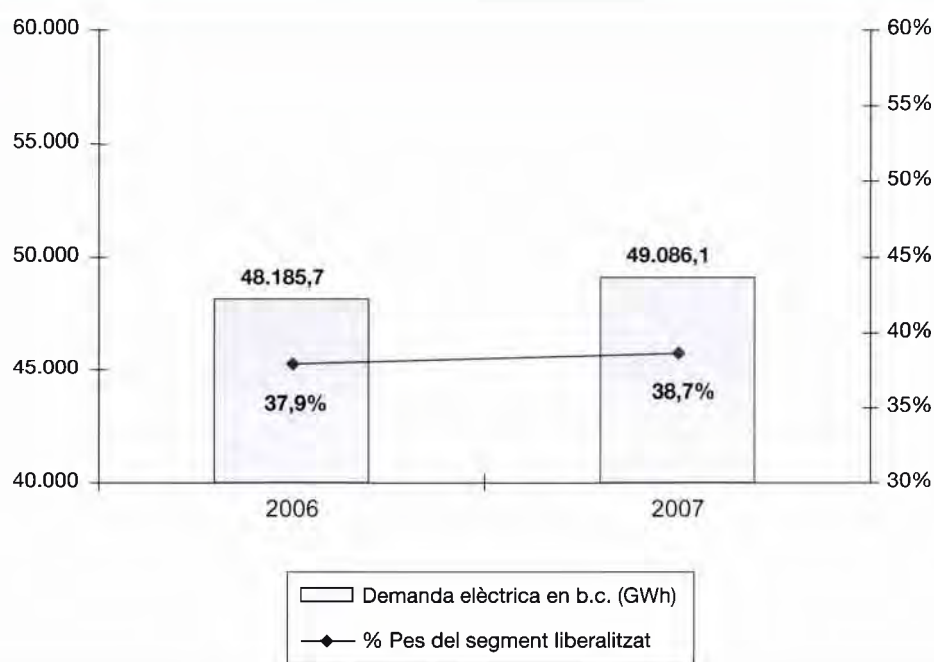
Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Comissió Nacional d'Energia (CNE)

Annex 3:

Balanç de la situació del sector elèctric a Catalunya

Gràfic I

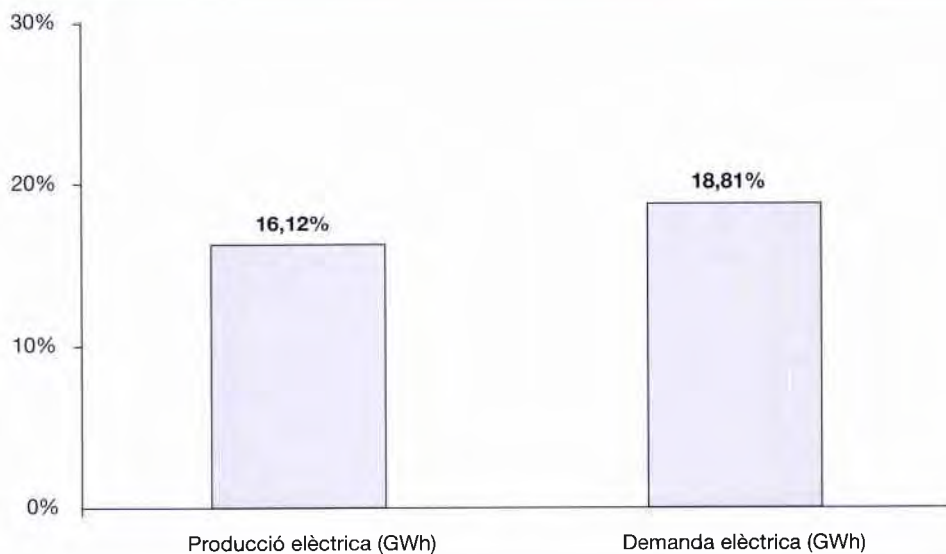
Evolució de la demanda elèctrica a Catalunya, 2006-07



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Comissió Nacional d'Energia (CNE) i de la D.G. d'Energia de la Generalitat de Catalunya

Gràfic 2

Pes de Catalunya dins d'Espanya en termes elèctrics

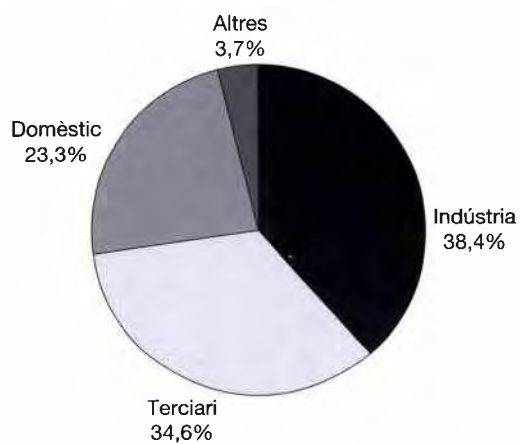


Nota: Dades expressades en percentatges sobre el total

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Comissió Nacional d'Energia (CNE) i de la D.G. d'Energia de la Generalitat de Catalunya

Gràfic 3

Facturació d'energia per sectors, 2007



Nota: Dades expressades en percentatges sobre el total

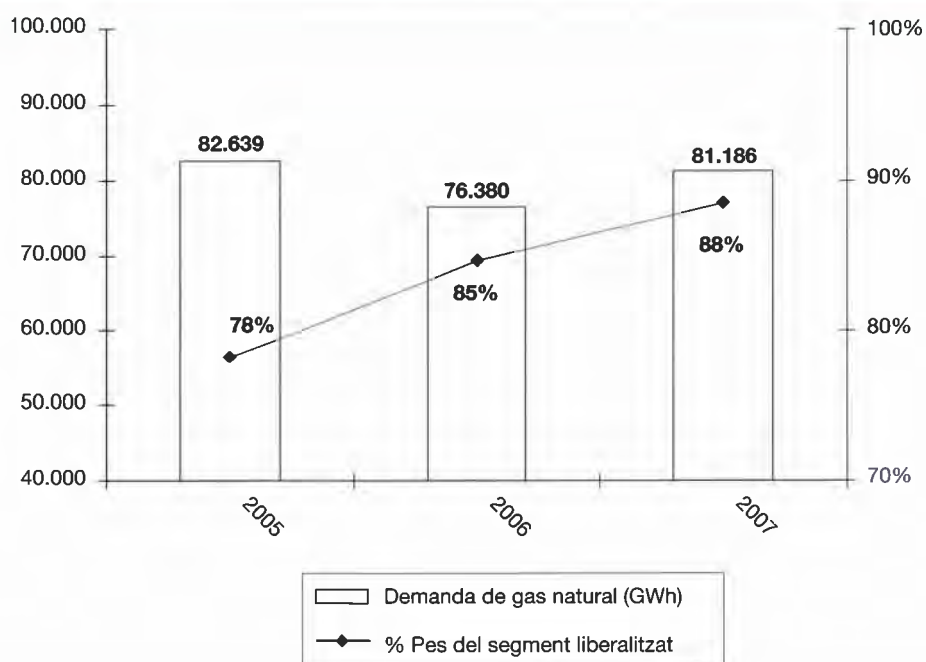
Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Comissió Nacional d'Energia (CNE) i de la D.G. d'Energia de la Generalitat de Catalunya

Annex 4:

Balanç de la situació del gas natural a Catalunya

Gràfic I

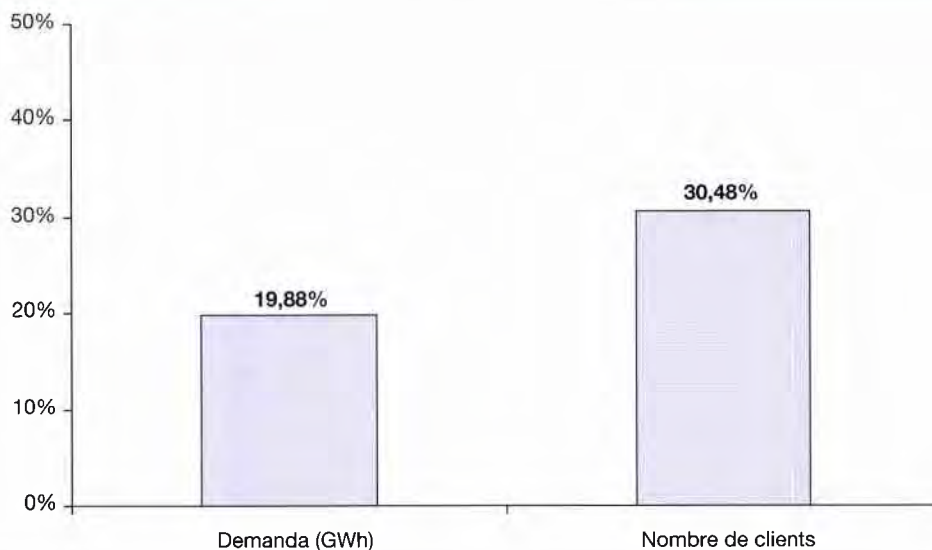
Evolució de la demanda de gas natural a Catalunya, 2004-2007



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Comissió Nacional d'Energia (CNE)

Gràfic 2

Pes de Catalunya dins Espanya en termes de gas natural

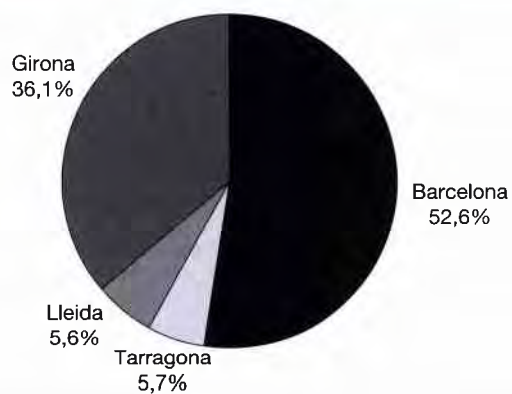


Nota: Dades expressades en percentatges sobre el total

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Comissió Nacional d'Energia (CNE)

Gràfic 3

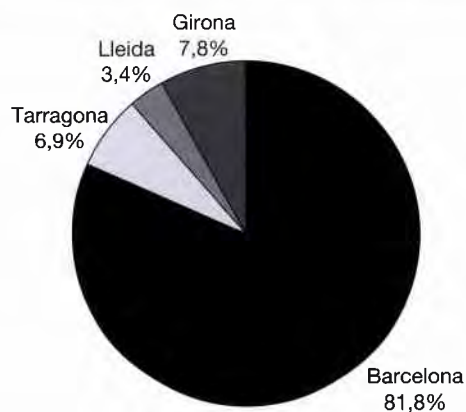
Distribució provincial de la demanda a Catalunya, 2007



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Comissió Nacional d'Energia (CNE)

Gràfic 4

Distribució provincial per nombre de clients, 2007



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Comissió Nacional d'Energia (CNE)

El sistema de formació professional a Catalunya

Jacint Ros Hombravella



Esteve Oroval i Josep-Oriol Escardíbul (Dirs.)
*El sistema de formación profesional en Cataluña.
Retos y estrategias ante la globalización.*
Centre d'Economia Industrial,
Document d'Economia Industrial, núm. 30

Heus ací una publicació oportuna, rellevant i, com es veurà, sòlida i aportadora. Pel que fa a un dels autors, el catedràtic d'Economia de la UB, Esteve Oroval (que és a qui conec més), els seus antecedents com a especialista en Economia de l'Educació són palesos des que treballava a l'ICE amb el molt rellevant professor Siguán, fins als més actuals estudis sobre economia de l'ensenyament universitari –tan sols, per cert, amb un 15% del cost pagat per l'estudiant o els seus pares.

Tothom tracta avui de la formació professional, en les seves diferents formes, com d'un tema clau. Es diu per exemple: és cabdal per a la competitivitat de l'economia catalana, la temporalitat d'un 30% de l'ocupació fa difícil la formació, a les empreses els costa d'entendre'n la necessitat... Cal, doncs, aprofundir i quantificar, i aquest estudi/recerca ho fa, tot aportant dades noves derivades d'una enquesta pròpia i sòlida.

No cal dir que aquest tema punyent –per a les empreses, els empleats i els sindicats– ja havia estat objecte d'altres anàlisis, entre les quals destacaria com a més recent «La forma-

ció professional: un repte de futur» publicada a la *Nota d'Economia* del Departament d'Economia i Finances (juny 2005), per Oriol Homs, que és també un dels experts del Pla de Formació Professional Català.

Ara s'hi afegeix aquest llibre de 200 bones planes, 10 de les quals de bibliografia i amb 36 taules estadístiques. L'índex ens pot donar un tast orientatiu: capítol 2, «Educació, formació i creixement econòmic», capítol 3, «Anàlisi del sistema de formació professional a Catalunya al si del context espanyol i internacional». El capítol 4 descriu i avalua «les polítiques recents de F.P.» i el 5, «la formació professional contínua a l'empresa» amb un punt 5.4 que és l'aportació clau del llibre, els resultats de l'«evidència empírica pròpia» (enquesta). A més, hi ha tres annexos.

Desplego tot seguit els continguts i la síntesi d'aquests capítols (que per això em paguen). El breu capítol 2 relaciona, amb la teoria i la doctrina imperants, l'educació i per tant la formació professional amb factors com el creixement, la productivitat i l'escenari de la globalització (competitivitat). Com a referència hi apareix prou un tal Boyer però no és Don Miguel, el qual, per cert, va endreçar l'economia espanyola del període 1982-85 que després va espatllar Solchaga (x). Al final, els autors es refereixen positivament a l'Acord estratègic per a la... competitivitat de l'economia catalana, signat el 16 de febrer del 2005.

Hi trobareu també una comparació quantitativa amb altres països europeus (Alemanya, França, Anglaterra, Gal·les) i amb el conjunt de la UE. de la FP reglada, l'ocupacional i la contínua, tota l'estona en termes de polítiques públiques o concertades. A l'apartat 3.3. es fa l'anàlisi quantitativa del sistema de formació professional català amb un seguit de taules (planes 69-79) que donen estructures, fotografia i tendències a aquests fets; i no s'oblida el marc legislatiu.

El capítol 4 també és central, amb els 3 i 5: «Polítiques recents de formació professional (a Catalunya)». Es tracta, doncs, d'oferir al lector(a) les darreres mesures preses en aquest camp i les seves tendències i són 25 planes molt denses i difícils de resumir. Es pot destacar i subratllar:

- La referència al Consell Europeu de Lisboa 2000 que va reconèixer «el paper cabdal de l'educació en general, per tal de millorar la competitivitat europea...»
- La Llei (orgànica o de bases, i per tant per a tot el ter-

ritori espanyol), 5/2002, de les «Cualificaciones y de la Formación Profesional», que va cap a la integració de les tres formes ja esmentades.

- La insistència dels autors en la necessitat d'avaluació dels resultats dels programes.

I s'arriba al cinquè capítol, dedicat a «la formació professional contínua a l'empresa», per a mi, com ja queda dit, un dels temes claus i potser el que fa més aportació al coneixement de la realitat de la qual parlem i jo escric... Es parteix de l'«anàlisi dels factors —externs i interns— determinants de la formació a les empreses», és a dir, sobretot de les decisions empresarials de la seva oferta i de la demanda per part dels empleats que de vegades «falla». Després, en el punt 5.2, s'estudien els elements organitzacionals, i també la planificació, la forma de provisió i l'avaluació.

Fins aquí les anàlisis i proposicions, en el sentit analític, es fan sobre el coneixement existent i les fonts estadístiques disponibles... Al punt 5.4, unes 35 pàgines, s'aporten els resultats d'una enquesta pròpia, la mostra de la qual s'especifica en aquests termes: «de les 1.200 empreses que formen la mostra de l'Observatori de la Formació de la Cambra de Comerç catalana s'han considerat tan sols les més grans, les de 500 o més, 102 en total, 37 industrials, 62 terciàries i 3 constructores».

Algunes conclusions a les quals s'arriba en aquesta anàlisi empírica pròpia: la majoria d'aquestes empreses tenen un pla i un pressupost de formació que estan vinculats a l'estratègia empresarial i a la definició dels llocs de treball. La subvenció pública suposa quasi el 30% del seu cost i les empreses prefereixen el nou sistema de bonificació que el de subvenció; en el 70% dels casos l'aportació econòmica empresarial és considerada suficient. Falla l'avaluació efectiva. Les empreses internacionalitzades i líders són més amatents i la familiar no té prou empena en aquesta dimensió.

L'empresa estrangera no hi esmerça prou recursos. És també important que l'executiu responsable de formació —el departament de Recursos Humans?— tingui una posició alta dins l'organigrama.

Es tanca amb les conclusions «dobles» de recomanacions: reducció de la complexitat del sistema i coordinació. Funcionalitat vers el sistema productiu (recordo, indústria i serveis) i les seves necessitats. Objectiu: augment del nombre d'usuaris. Millora de la qualitat (el que remet a avaluació). Reducció de la desigualtat d'oportunitats territorials, de gènere, socials.... Millora d'informació i orientació laboral. Millora de la formació professional contínua a les empreses.

Això és tot, prou abreujat per tal que en tingueu un tast. Tan sols dues qüestions finals: Per què en castellà? I, no es podria fer un llibre que «s'obris millor»? (carinyosament al Surís).

Les estratègies empresarials a Catalunya 2005

Consell de Redacció de la REC



Les estratègies empresarials a Catalunya 2005.
Generalitat de Catalunya. Departament
d'Innovació, Universitat i Empresa, 2008

L'informe ofereix una imatge de la realitat empresarial a Catalunya l'any 2005 i incorpora també els aspectes més destacats de la seva evolució en el període 1995-2005.

L'informe consta de dues parts. A la primera es recullen els principals resultats pel que fa a les empreses catalanes l'any 2005, i se'ls compara amb les dades del conjunt de l'Estat espanyol, tot recollint, en alguns casos rellevants, l'evolució de les principals variables en el període 1995-2005. La segona part del document ofereix un estudi monogràfic amb dades individualitzades de les empreses, que permet aprofundir en l'estudi de la relació existent entre l'estructura del mercat, el comportament empresarial i els resultats.

L'anàlisi industrial contemporània posa l'accent en el comportament estratègic com el concepte fonamental per entendre el funcionament dels mercats i dels agents econòmics que hi participen i, d'aquesta manera, explicar els resultats assolits. No obstant la seva importància, l'estudi real de les estratègies empresarials presenta grans complicacions, la principal de la quals és la manca d'informació que permeti

disseccionar els diferents elements que constitueixen el comportament estratègic.

Per solucionar aquesta mancança, des de fa anys la Fundació SEPI amb el suport del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç realitza una enquesta a un panel d'empreses manufactureres per identificar quins són els principals elements en la determinació de la conducta empresarial, amb èmfasi especial en les estratègies. Així, l'Enquesta sobre les estratègies empresarials (ESEE) permet estudiar un conjunt de variables directament referides al comportament estratègic i la seva evolució, que no és possible obtenir d'altres fonts d'informació. Per primera vegada, i gràcies a l'acord signat l'any 2006 entre la Fundació SEPI i, en aquell moment, la Secretaria d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya, es disposa de l'explotació de la informació de l'ESEE per a Catalunya.

Aquesta explotació estadística constitueix una novetat en els estudis industrials a Catalunya, ja que no solament permet aprofundir en el coneixement de la realitat industrial catalana sinó que, a més, permet fer-ho des d'una perspectiva nova, com és l'anàlisi d'un conjunt ampli de les variables més directament relacionades amb les decisions estratègiques de les empreses.

L'informe mostra que la composició sectorial de la indústria catalana l'any de referència no difereix substancialment del que s'ha vingut observant els darrers anys, tot i que alguns sectors com el tèxtil continuen perdent pes relatiu mentre que d'altres, com la metal·lúrgia, en guanyen. També en aquest període s'han anat reduint gradualment tant el grau de concentració dels mercats com les barreres a l'entrada de noves empreses. Juntament amb la reducció de les barreres d'entrada que promou una major competència, en facilitar que augmenti el nombre de competidors en els mercats, el grau de concentració també disminueix degut a l'augment de la dimensió dels mercats rellevants promoguda per la globalització. Així doncs, les modificacions de l'estructura del mercat tendeixen a incrementar la intensitat competitiva, cosa que obliga les empreses a adaptar-se a aquest nou context.

Les respostes, en termes agregats, de les empreses catalanes als canvis en la intensitat de la competència s'orienten a consolidar una estratègia de diferenciació dels seus productes tant des de la vessant tecnològica com des dels seus atri-

but (característiques). Això es posa de manifest en una tendència creixent, tot i que de forma moderada i menor del que hauria estat possiblement desitjable, de les despeses en R+D sobre vendes i també de les despeses de publicitat sobre vendes. Una estratègia que recolza les decisions anteriors és la tendència a la disminució del grau de diversificació de mercats, ja que les empreses se centren cada cop més en els seus mercats principals.

Les accions estratègiques de les empreses tenen un impacte sobre els resultats. De forma agregada per al conjunt de la indústria, i malgrat l'augment que ha experimentat la productivitat, el marge brut d'explotació registra els darrers anys una reducció gradual. Aquesta tendència respon a dos efectes. En primer lloc, la competència creixent tant local (menor grau de concentració i menors barreres a l'entrada) com global (augment de la dimensió dels mercats rellevants) obliga les empreses a ajustar al màxim els preus i, en conseqüència, les taxes de beneficis. En segon lloc, el canvi de model de competitivitat cap a un major grau de diferenciació exigeix una major despesa, no solament en activitats tecnològiques i en publicitat, sinó també en la incorporació de no-

ves tecnologies i en la contractació de personal qualificat, entre d'altres. L'informe analitza també les estratègies competitives dels sectors manufacturers catalans mitjançant l'anàlisi de dos elements que les defineixen: l'avantatge competitiu i l'àmbit de mercat.

A la segona part de l'informe, la monografia realitzada pel professor Nèstor Duch presenta un estudi empíric de la relació entre l'estructura del mercat, la conducta i els resultats empresarials en les manufactures catalanes amb les dades individuals contingudes en l'Enquesta sobre estratègies empresarials (ESEE). Aquesta anàlisi es fa replicant alguns treballs clàssics entre estructura i resultats amb les dades de l'ESEE referides a Catalunya.

L'evidència empírica obtinguda entre la concentració del mercat i altres mesures de barreres d'entrada i els resultats empresarials és escassa i, quan existeix, no sembla ser un resultat general. De la mateixa manera, tot i que no és un resultat generalitzat per a tots els sectors, s'ha obtingut evidència d'una relació positiva entre concentració i publicitat, un impacte rellevant de la dimensió empresarial i de la intensitat exportadora en les activitats tecnològiques.

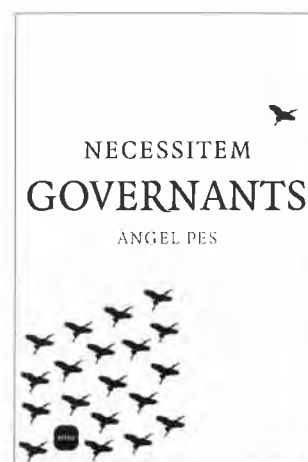
Notícia de llibres

Necessitem governants

Àngel Pes

Ed. Mina, Barcelona, 2007

Aquest assaig completa la reflexió sobre la societat catalana que va iniciar Àngel Pes a *Catalunya a l'aldea global*, la seva obra anterior. La tesi principal que defensa l'autor és que als catalans ens falta ofici en la tasca de governar, raó per la qual solem cometre més errors dels habituals. A tall d'exemple, recorda com costa d'assumir, a Catalunya, que governar implica considerar prioritàries les institucions públiques —la Generalitat en el nostre cas— posant-les per davant si cal dels interessos partidistes. L'autor considera així mateix necessari que el catalanisme assumeixi que l'Estat espanyol és un dels instruments de Govern de què disposa la nació catalana i reclama que s'actui en conseqüència, acceptant formar part d'Espanya sense renunciar per això a la identitat catalana.



L'estructura de l'economia catalana a partir de la taula input-output de Catalunya 2001 a 122 sectors

Martí Parellada i Néstor Duch

Generalitat de Catalunya, Departament d'Economia i Finances, 2008

Aquest estudi analitza els trets bàsics de l'economia catalana a partir de la informació que proporciona la recentment publicada taula input-output de Catalunya referida a l'any 2001 (TIOC 2001). Amb aquesta finalitat, i després de caracteritzar els diferents sectors productius catalans en termes de valor afegit brut, ocupació, productivitat del treball, grau d'obertura i contingut tecnològic, s'analitzen les relacions intersectorials que s'estableixen entre els esmentats sectors. Per fer-ho, es calculen, entre altres indicadors, els coeficients de Chenery i Watanabe, els efectes de difusió i absorció i els índexs de Rasmussen. També s'estudia el contingut directe i total tant de les exportacions com de les importacions.



Sucedió en Wall Street (2)

Agustí Sala

Edicions Robinbook, Barcelona, 2007

Com indica clarament el seu títol, el nou llibre d'Agustí Sala és una continuació del que va publicar l'any 2006. S'analitzen, doncs, nous casos d'èxit i fracassos al món dels negocis i, com ja es feia a l'anterior, s'intenta esbrinar les raons que hi ha al darrere dels resultats obtinguts. La confiança en el projecte, encara que inicialment els tests de mercat no siguin gaire positius (com va passar amb l'Ipod o amb Red Bull), i la capacitat d'adaptació a l'entorn apareixen presents en bona part dels casos que han assolit l'èxit empresarial. Dissenyar nous productes pensant més en les necessitats de la pròpia empresa que en les dels potencials usuaris constitueix, alternativament, un error molt repetit en la majoria de casos de fracàs/de-saparició de projectes/empreses.



Competitividad, crecimiento y capitalitzación de las regiones españolas

Ernest Reig (director)

Fundació BBVA, 2007

L'anàlisi del procés de creixement econòmic de les regions espanyoles ha estat un dels eixos en els quals es concreta la col·laboració en matèria d'investigació que mantenen, des de fa ja alguns anys, l'Institut Valencià d'Investigacions Econòmiques (IVIE) i la Fundación BBVA. En aquesta monografia en particular, un prestigiós equip de professors universitaris dirigit per Ernest Reig ha intentat avançar en el coneixement dels factors que determinen la posició relativa en termes de competitivitat de les comunitats autònomes espanyoles, i per fer-ho ha construït un conjunt d'indicadors a escala regional de variables com la formació bruta de capital físic privat, les infraestructures i el capital humà. S'hi analitzen també els processos de convergència econòmica entre regions i el paper de la inversió en noves tecnologies de la informació i les comunicacions (TIC) en el creixement econòmic.



“Vull un producte
financer que
s'adapti a les
meves necessitats”

Vols una Caixa que estigui sempre a la teva
disposició i que t'ofereixi els millors serveis?

Per a més informació:
www.caixasabadell.es - LíniaTEL 902 22 22 33

FEM150ANYS

REVISTA ECONÒMICA DE CATALUNYA

DIRECTOR

Martí Parellada

SECRETARI CONSELL DE REDACCIÓ

Antoni Garrido

CONSELL DE REDACCIÓ

Oriol Amat

Ezequiel Baró

Montserrat Casanovas

Antoni Castells

Rosa Cava

Jordi Conejos

Enric Genescà

Francesc Granell

Jordi Gual

Andreu Morillas

Amadeu Petitbò

Valentí Pich

Francesc Santacana

Artur Saurí †

Joan Trullén

PROMOCIÓ

Col·legi d'Economistes

Telèfon 93 416 16 04

CONSELL ASSESSOR

Eugeni Aguiló

Lluís Argemí †

Manuel Artis

Jordi Bacaria

Lluís Barbé

Josep M. Bricall

Fabià Estapé

Joan M. Esteban

José Luis García Delgado

Teresa García-Milà

Josep Jané Solà

Ernest Lluch†

Aurelio Martínez

Andreu Mas

Joaquim Muns

Jordi Nadal

Vicenç Oller

Alexandre Pedrós

Jacint Ros Hombravella

Antoni Serra Ramoneda

Juan Tugores

SECRETARIA

Carme Cuartielles

DISSENY DE LA COBERTA

Dario Grossi

IL·LUSTRACIÓ COBERTA

Neus Martín-Royo

TRADUCCIONS

Helena González Roig

COORDINACIÓ I PRODUCCIÓ EDITORIAL

Antoni Munné

Fotocomposició gama, sl

Aristides Maillol, 9-11 08028 Barcelona

SUBSCRIPCIONS

Ferran Santos

Avda. Diagonal, 512, pral. 08006 Barcelona

Telèfon 93 184 26 57

IMPRESSIÓ

Equip editorial THAU, s.l.

DIPÒSIT LEGAL. B. 8.160-1975

ISSN 135-819 X

REDACCIÓ

Col·legi d'Economistes de Catalunya

Avda. Diagonal, 512, pral. 08006 Barcelona

Telèfon 93 416 16 04

JUNTA DE GOVERN

DEL COL·LEGI D'ECONOMISTES

DEGÀ

Joan B. Casas Onteniente

VICEDEGÀ

Joan Ràfols Esteve

SECRETÀRIA

Montserrat Casanovas Ramon

VICESECRETARI

Oriol Amat Salas

TRESORER

Àngel Segarra Ferré

INTERVENTOR

Anton Gasol Magriñà

VOCALS

Joan Ràfols Esteve

Joaquín Trigo Portela

Jordi Caballé Vilella

Xavier Subirats Alcoverro

Ferran Lemus Tomás

Emilio Álvarez Pérez-Bedía

Miquel Freire Prados

VOCAL PRESIDENT A GIRONA

Esteve Gibert Utset

VOCAL PRESIDENT A LLEIDA

Xavier Ticó Camí

VOCAL PRESIDENT A TARRAGONA

Fernando Campa Planas

CONSELLERS

Raimon Casanellas Bassols

Carlos Puig de Travé

Pilar Soldevila García

NORMES PER A LA PUBLICACIÓ D'ORIGINALS

1. Els originals caldrà enviar-los a Revista Econòmica de Catalunya, Avda. Diagonal, 512, pral., 08006 Barcelona.
2. L'extensió dels treballs no superarà les vint pàgines a doble espai (8000 paraules), incloent-hi quadres, gràfics, mapes, notes i referències bibliogràfiques.
3. Els articles, que han de ser originals i inèdits, són sotmesos a avaluació per part d'especialistes qualificats.
4. La versió definitiva de l'article es lliurarà també en suport magnètic.

Programa d'ajuts per a la instal·lació d'ascensors fins al 60%

*Deixa de comptar
esglaons*



Ara, Barcelona és més a prop teu, gràcies al nou Programa d'ajuts per a la instal·lació d'ascensors. Vagis on vagis, deixaràs de comptar esglaons, perquè subvencionem fins al 60% del cost de la instal·lació.

Informa-te'n:
www.bcn.cat/ajutsascensors
Xarxa d'Oficines de l'Habitatge

o bé trucant al:

010
807 117 700

Horari: de dilluns a divendres de 9 a 24 h.
Establiment: 0,45 €, Cost mínim: 0,05 €
Tarifa per segons: IVA inclosa.
Des de fora de l'àrea metropolitana de Barcelona
Preu mínim: 0,45 € més tarifa per segons.



Barcelona, posa't
guapa

Visca Barcelona!

www.bcn.cat/viscabarcelona

