

Les energies renovables a Espanya

Revolució o miratge?

Treball de Final de Màster en

Societat de la Informació i el Coneixement.

Especialització en Economia del Coneixement.

Autor: Salvador Tordera

*“Aquel que recibe de mí una idea
se instruye a sí mismo sin disminuir mi educación;
como aquel que encienda su vela en la mía,
recibe luz sin ensombrecerme”.*

Thomas Jefferson

Sumari

1. Estat de la qüestió.....	4
1.1. Introducció.....	4
1.2. Cap a una economia baixa en carboni i intensiva en coneixement.....	5
1.2.1. Canvi climàtic: és possible la reacció.....	7
1.2.2. Energies renovables i xarxes intel·ligents: una resposta al repte energètic.....	8
1. 3. El sector energètic a Espanya.....	10
1.3.1. Expansió de les energies renovables.....	12
1.4. La regulació del sector.....	14
1.4.1. El marc regulador.....	15
1.4.2. Història del marc regulador.....	15
1.4.3. Regulació actual, el RD 661/2007	16
1.4.4. Règim econòmic d'energies renovables sota RD 661/2207.....	17
1.5. L' impacte de les energies renovables en l'economia espanyola.....	21
1.5.1. Impacte econòmic.....	21
1.5.2. Impacte en l'ocupació.....	22
1.5.3. Impacte mediambiental.....	23
1.5.4. Impacte en termes de dependència energètica.....	23
1.5.5. Impacte en el preu majorista de l'electricitat.....	24
1.5.6. Saldo positiu del règim econòmic de primes.....	25
2. Metodologia del treball.....	26
3. Anàlisi de les entrevistes amb informadors privilegiats.....	27
4. Conclusions.....	34
5. Annex.....	37
6. Referències bibliogràfiques.....	51

1. Estat de la qüestió

1.1. Introducció

Les tecnologies anomenades netes, entre les que es compten les energies renovables, han passat de ser un tema exclusiu dels defensors del medi ambient o els investigadors científics, per a esdevenir el que molts analistes consideren com un nou motor de creixement comercial i econòmic. Els més agosarats hi veuen la primera passa cap a una reestructuració total del model econòmic post-industrial.

Hi ha força consens en que un creixement sostenible i respectuós amb el planeta és l'única solució per tal de frenar l'amenaça del canvi climàtic, un dels reptes més apressants de la globalització. L'esgotament de les reserves energètiques procedents dels combustibles fòssils, com el gas natural o el petroli, està arribant a un punt crític. La dependència d'aquestes recursos, així com l'incertesa que encara suscita l'energia nuclear, són arguments ben coneguts com a causa explícita o soterrada de molts conflictes geopolítics. La necessitat de virar cap a noves formes d'abastament energètic és cada vegada més palesa.

Moltes de les principals empreses espanyoles han entès, presumptament, aquest missatge: Acciona, Abengoa, Gamesa o Iberdrola són algunes de les multinacionals que han prioritzat les seves inversions en el sector de les energies renovables. Conjuntament amb un nodrit teixit de petites i mitjanes empreses, el sector de les renovables al nostre país ha aconseguit situar-se entre els més innovadors i competitius en el seu segment de mercat a nivell global, despertant l'admiració de potències econòmiques com els Estats Units, amb el qual hi ha nombrosos acords de transferència tecnològica. Entre altres fites, Espanya ha aconseguit posicionar-se en les primeres posicions mundials en energia eòlica i en solar termoelèctrica (CENER, 2007; Gómez-Cadenas, 2009; Deloitte, 2009; Santos, J., 2008).

Tot i que legislació sobre el sector es remunta a l'any 1980, el veritable enlairament d'aquest sector el trobem en el règim econòmic derivat de les polítiques del govern actual dels últims 8 anys (Cadenas, 2009). En l'últim any, però, la postura del govern ha virat des d'una aferrissada defensa de l'energia verda (p.ex., amb el tancament de la central nuclear de Garoña), cap a postures més moderades, que inclouen subvencions a la indústria del carbó nacional, una de les fonts energètiques més contaminants. Tot i la important presència internacional del sector renovable, cal assenyalar que la dependència energètica espanyola d'energia primària ¹ha augmentat en els darrers anys, fins arribar a un preocupant 85% d'importacions (Ruiz, 2006; Gómez Cadenas, 2009, Deloitte, 2009).

El present treball pretén dilucidar aquestes qüestions i contrastar l'efectivitat dels actuals plans energètics del govern espanyol amb l'opinió de personalitats destacades

¹ L'energia primària és una font d'energia natural existent a la natura, com el carbó, el petroli, el gas natural, el sol, l'aigua emmagatzemada o en moviment, les marees, el vent, l'urani, la geotèrmia, etc. (Ruiz, 2006)

del món acadèmic, polític i empresarial. En definitiva, ens proposem analitzar la viabilitat econòmica i el potencial real d'aquest sector en el nostre país.

1.2. Cap a una nova economia baixa en carboni i intensiva en coneixement

L'energia és la base de les activitats de tots els éssers vius del planeta Terra. Tal com afirma el catedràtic i expert en termodinàmica de la Universitat de Sevilla, Valeriano Ruiz, l'energia "és el motor inevitable de totes aquestes activitats i es pot definir com la magnitud física responsable de totes les accions que succeeixen en l'Univers"(Ruiz, 2006).

En aquest sentit, energia i economia són dos elements inseparables. La disponibilitat energètica, sobre la base d'un substrat cultural i polític adequat, ha donat impuls al desenvolupament i al progrés de les civilitzacions. Segons Ruiz, "els països líders de l'economia mundial en la última meitat del segle XX (Estats Units, Japó, Anglaterra i Alemanya) van assolir la seva hegemonia gràcies a ser els primers en desenvolupar les màquines tèrmiques mogudes pel carbó". L'avantatge d'aquests països s'ha mantingut fins l'actualitat i, en el cas dels Estats Units, s'ha vist incrementat amb la incorporació del petroli com combustible, ja que disposava d'aquest recurs dins les seves fronteres.

El repartiment d'aquests recursos a nivell global és clarament desigual. A principis del segle XXI més d'un terç de la població no disposa ni d'electricitat ni de derivats del petroli, mentre que una altra part (uns mil milions de persones) malgasten aquests recursos. Segons Ruiz, "l'eficiència² de l'actual sistema energètic mundial és del 3%" (Ruiz, 2006).

En aquest context, i tal com afirma Sáenz de Miera (2007), "les energies renovables ocupen un espai creixent en el panorama energètic mundial. La majoria de països desenvolupats i gran part d'aquells en vies de desenvolupament estan orientant les seves polítiques energètiques, amb diferents graus d'intensitat, cap al foment d'aquestes tecnologies". És per això que les tecnologies renovables estan experimentant una major taxa de creixement a tot el món, alhora que els objectius de desenvolupament definits en relació a elles a mig termini són cada vegada més ambiciosos. Això està essent així no només a la Unió Europea, que tradicionalment ha liderat aquest sector, sinó com afirma Sáenz de Miera "també als Estats Units, Japó, Austràlia i fins i tot la Xina, l'Índia i un elevat nombre de països en desenvolupament" (Sáenz de Miera, 2007).

Des del punt de vista ambiental, les energies renovables, a diferència dels combustibles fòssils, es renoven de forma natural, pel que són infinites, no produeixen

² L'eficiència energètica és la idea general de millora del comportament energètic d'un dispositiu, procés o sistema. (Ruiz, 2006)

gasos d'efecte hivernacle i són, per tant, una de les poques vies disponibles per fer front al augment de la demanda d'energia sense agreujar el problema del canvi climàtic. Segons Saénz de Miera, “des de la perspectiva energètica, es tracta d'energies autòctones, que no és necessari importar, estan disponibles en major o menor mesura en tots els països i contribueixen, per tant, a reduir l'elevada i creixent dependència de la major part dels països”. I afegeix, “les energies renovables són una important font d'ocupació i constitueixen, en molts casos i especialment en regions poc avançades, un motor de desenvolupament econòmic i social” (Saénz de Miera, 2007).

Pernick i Wilder (2008) identifiquen 6 factors que estan impulsant el ràpid creixement de les tecnologies netes:

Costos. La força més potent que impulsa el creixement de les tecnologies netes és senzillament econòmica. La tendència general és que els costos de les energies renovables estan baixant mentre que els de l'energia generada per combustibles tradicionals continuen pujant. Fa només una dècada, els costos associats a les renovables eren prohibitius per no trobar-se prou desenvolupades, però els avenços tecnològics han canviat aquesta situació: les renovables han millorat significativament el seu rendiment, la fiabilitat, l'escalabilitat i el cost. A diferència dels preus del carbó, el gas natural i el petroli, que estan sotmesos a moltes oscil·lacions, el preu del vent o del sol sempre serà zero. Tots els costos de les tecnologies netes es troben en la tecnologia emprada per a l'aprofitament i subministrament de l'energia.

Capital. Des de la dècada dels 70, les inversions en tecnologies netes han passat de provenir de projectes de R+D governamentals, als dels departaments de les multinacionals. Molts dels empresaris i capitalistes de capital risc, que anteriorment havien apostat per la revolució de les TIC i Internet, estan liderant la inversió en tecnologies netes. De la mateixa manera, organismes internacionals com el Banc Mundial (via la seva divisió Global Environment Facility) estan finançant projectes d'energies netes en els països en vies de desenvolupament, als quals s'han sumat nombrosos bancs internacionals i companyies d'inversió.

Competència. Els governs comencen a competir en la carrera per a dominar el sector de les tecnologies netes i construir els llocs de treball del futur. Mitjançant estímuls fiscals, estàndards, subvencions i altres eines, poden fomentar o limitar el creixement de qualsevol sector industrial que necessiti de ma d'obra i de capital. A China, el govern central és partidari de triplicar les energies renovables per a l'any 2020 en comparació de la seva potencia nuclear. Islàndia vol ser una de les primeres economies lliures de combustibles fòssils i construir un nou sistema basat en l'hidrogen. Suècia ha anunciat la seva intenció d'abandonar el petroli a l'any 2020.

Economies emergents. China ha passat a ser el primer consumidor mundial de carbó, superant, en el seu consum per any, a Estats Units, Rússia i Índia juntes. El sorgiment

d'una nombrosa classe mitjana en les economies emergents, que es troben en un ràpid creixement, fa preveure un increment molt notable de les seves necessitats energètiques. En aquets context, es fa palesa la necessitat d'utilitzar tant les fonts convencionals com les renovables, al preu més baix possible.

Consumidors. Els alts preus de l'energia, la creixent conscienciació envers l'escalfament global i el deteriorament dels ecosistemes estan canviant els hàbits de consum de certes capes de població. El consumidor exigeix més informació dels productes que consumeix i que aquests siguin respectuosos amb el medi ambient i la responsabilitat social. Daniel Goleman, autor del llibre *Intel·ligència ecològica* (2009), analitza aquest canvi de perspectiva dels consumidors i preveu l'adveniment de fonts d'informació fiables referents al consum i que permetran obrir-se camí en l'abisme actual d'informació per discernir aquells productes realment "ecològics".

Clima. El debat sobre el canvi climàtic ha deixat de plantejar-se com a una hipòtesi i s'ha creat consens suficient per aplicar-hi mesures. L'informe Stern (2006), elaborat pel Govern britànic de Tony Blair, segurament va ser la primera anàlisi que va mostrar el problema del canvi climàtic des d'una perspectiva econòmica tradicional, és a dir, tot valorant-ne els costos i riscos de les reduccions d'emissions de diòxid de carboni. Segons el document, el cost econòmic de la inacció davant l'amenaça del canvi climàtic no només supera de llarg el costos de la prevenció, sinó que el propi autor es planteja si hi ha alguna possibilitat de deixar de fer-ho. El document va suposar una senyal ineludible pels governs de tots els països per a incorporar a la seva agenda la qüestió ambiental.

Davant de l'urgent problema del canvi climàtic, alguns economistes crítics amb l'actual procés de globalització, com el Premi Nobel d'Economia Joseph Stiglitz (2006), ja plantegen la necessitat de calcular les externalitats negatives, relacionades amb els danys mediambientals, en les transaccions econòmiques internacionals i també ponderar la riquesa dels països mitjançant una magnitud més acord amb els valors mediambientals, l'anomenat com PIB verd (Stiglitz, 2006).

1.2.1. Canvi climàtic: és possible la reacció?

Els fets sobre l'origen antropogènic del canvi climàtic són bastament coneguts. Des de mitjans dels anys setanta la temperatura mitjana de la terra ha pujat 1 °C. La superfície de la Terra s'està escalfant aproximadament a una velocitat aproximada de 0,32 °C per dècada o 3,2 °C per segle. Els vuit anys més calorosos des de que es tenen registres (1850) s'han produït des de 1998, sent el 2005 el més calorós. El Panell Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic (IPCC) de les Nacions Unides va concloure en el seu informe del 2007 que la tendència al esclafament era "inequívoca" i que l'activitat humana era "molt probablement" la causa, amb una probabilitat del 90%.

Tot i la pràctica unanimitat de la comunitat científica sobre aquest fet, encara queden veus autoritzades que discrepen de la dimensió que se li ha donat a l'assumpte. És el cas de Richard S. Lindzen, professor de Ciències Atmosfèriques de l'Institut de Tecnologia de Massachussets. Segons Lindzen "el fet que el món desenvolupat s'hagi tornat històric sobre la qüestió dels canvis en la temperatura global de l'ordre de poques dècimes de grau deixarà les generacions futures estupefactes[...] El clima sempre canvia. Només un terç de l'escalfament de la superfície del planeta està relacionada amb l'efecte hivernacle i, molt possiblement, ni tan sols la totalitat del mateix es deu a l'acció de l'home"(R.S. Lindzen, 2007).

En el pol contrari trobem científics com James Lovelock (2006), divulgador i ambientalista anglès i, entre altres, inventor del detector de captura d'electrons (enginy que va permetre detectar el forat de la capa d'ozó) i també pare de la Teoria de Gaia, en la qual es concep el planeta com un organisme autorregulat. Lovelock preveu el desgel dels casquets polars per abans del 2050 i afirma, "el deteriorament ha anat massa lluny i, ara, el sistema [Gaia] està movent-se cap a un moment crític, ens veurem reduïts a uns 500 milions de persones, vivint a l'Àrtic. I haurem de començar de nou".

Cal a dir que des del 1970 s'ha produït un canvi radical en l'opinió pública respecte al medi ambient, en general, i la realitat i les implicacions de l'escalfament global, en particular. Tal com assegura el sociòleg Manuel Castells, "aquest canvi de cultura s'ha produït a tot el món". Segons el sociòleg espanyol, "els primers estudis sobre l'ecologisme realitzats als Estats Units i a Europa consideraven que l'interès pel medi ambient era una conseqüència del benestar econòmic i, per tant, un assumpte que afectava només als països occidentals industrialitzats. Tanmateix, quan es realitzaren més estudis transnacionals es va demostrar que aquesta percepció era inexacta" (Castells, 2009).

1.2.2. Energies renovables i xarxes intel·ligents: una resposta al repte energètic

Aquests factors, especialment l'alarma del canvi climàtic, afavoreixen l'entorn econòmic per l'auge de les empreses d'energies renovables. Entre les energies anomenades com a renovables o netes trobem la eòlica, la fotovoltaica, la solar tèrmica, la termoelèctrica, la biomassa, la geotèrmica i la mareomotriu.

Un dels majors defensors de la transició cap a una nova economia baixa en carboni és Jeremy Rifkin, president de la Fundació per a Tendències Econòmiques i assessor internacional en temes de canvi climàtic del president Rodríguez Zapatero i altres líders europeus. Rifkin (2002) advoca pel lideratge europeu en el que ell anomena una tercera revolució industrial que es basarà en la utilització de les energies renovables. Segons el seu model, l'energia s'emmagatzemaria en forma d'hidrogen i, gràcies a una

tecnologia distributiva anàloga a Internet, tant els edificis com els vehicles consumirien i produirien energia en una xarxa descentralitzada. Aquest sistema és el que ell anomena com a xarxes intel·ligents (*smart grids*).

En aquest mateix sentit, tal com assenyala Lovelock (2007), l'enginyer nord-americà Geoffrey Ballard va plantejar tota una economia basada en l'hidrogen emmagatzemada en els dipòsits dels vehicles. Aquestes bateries serien reversibles, en la mesura que permetrien utilitzar l'hidrogen per a cremar electricitat o, de manera inversa, produir hidrogen si se les subministra electricitat. Segons Ballard, la flota total de cotxes de la majoria de les nacions tindria una capacitat de producció d'energia molt superior a la de les centrals elèctriques dels respectius països.

L'empresa alemanya Siemens i la filial de renovables d'Iberdrola ja tenen projectes apuntant en aquesta direcció. En concret, el director general de l'empresa espanyola, Ignacio Galán, ha assegurat que Castelló serà la primera ciutat de l'Estat en disposar d'aquesta tecnologia.

1.3. El sector energètic a Espanya

La garantia de subministrament en tot moment ha de constituir el principal objectiu de la política energètica, però, el conjunt de la Unió Europea (UE) ve experimentant una creixent dependència energètica, amb l'excepció de Dinamarca. Aquesta dependència s'ha vist incrementada per l'augment del consum intern, i també per la caiguda en la producció autòctona d'energia dels països components de la Unió, que es va xifrar en un 4,2 per 100 en 2005 (Comissió Europea, 2005). La Unió Europea (UE) va manifestar una taxa de dependència del 56,2 per 100 en el 2005, enfront del 54 per 100 en 2004, és a dir, el 56 per 100 de les necessitats energètiques depenen directament de les importacions que es fan des de països tercers, que no sempre tenen l'estabilitat econòmica i política que permeten pensar en la inexistència de problemes pel que fa al subministrament.

Espanya ha estat un país que ha mantingut una constant dependència energètica exterior, com a conseqüència de la manca de recursos autòctons necessaris per fer front a l'evolució econòmica del país. Aquest creixement econòmic, que s'ha vingut experimentant en els darrers anys, ha incrementat aquesta taxa de dependència de manera destacada, en concordança amb l'augment del consum energètic final per al desenvolupament industrial i l'ús privat. Com a conseqüència d'això, Espanya se situa amb una taxa de dependència al voltant del 85,1 per 100 a finals de 2007, per l'incessant augment en el consum d'energia interna, que ja a finals de 2005 s'incrementava en un 2,1 per 100 respecte l'any anterior, i amb unes importacions netes del sector energètic que van augmentar el 7,7 per 100 també respecte al mateix any (Iranzo, J.E i Colinas, M. 2008).

El grau d'autoabastament energètic de l'economia espanyola és un dels més baixos del conjunt de la Unió Europea. La dependència energètica total s'ha anat incrementant des del 64 per 100, aproximadament, de fa dues dècades, fins a més del 85 per 100 en l'actualitat (Deloitte, 2009).

En termes generals, la quantitat d'energia requerida per fer front a la demanda a l'Europa dels 25, durant el període 2005-2006, va romandre en 1.637 milions de tones equivalents a petroli (Tep). Cal ressaltar que la producció de tot tipus d'energia va caure el 14,2% en el 2005, resultant un increment de les importacions netes al voltant del 4,5% (Comisión Europea, 2005).

Per això la dependència de les importacions per l'Europa dels 25 es situa en el 56%, enfront del 54% de l'any 2004. En general, en tota la Unió Europea, les importacions han estat dominades pel petroli i el gas, amb un pes proporcional del 60% i del 25%, respectivament. En relació amb Espanya ens trobem, com s'establia anteriorment,

amb una sèrie de trets diferenciadors respecte als paràmetres genèrics que s'observen en la resta dels països europeus.

Així podem assenyalar els següents:

- Elevada taxa de dependència energètica que se situa al voltant del 85,5 per 100. Com a conseqüència d'això, Espanya es col·loca entre els països més dependents de la Unió Europea, sent superada només per Irlanda, Itàlia, Xipre, Letònia, Luxemburg i Portugal (Comisión Europea, 2005).
- Elevat pes del petroli com a element fonamental el sistema energètic espanyol. Així, el seu pes en el consum total d'energia primària de l'any 2004 va ser d'un 51 per 100, creixent encara més el 2005. El 2006, la demanda de productes petrolífers va ser de 62.089 kilotones mètriques, un 10,3 per 100 més que l'any 2005. En el mateix any, la utilització mitjana de la capacitat de refinament es va situar en el 94,2 per 100 (el 1,7 per 100 més que el 2005). Les refineries van processar un total de 61,96 milions de tones mètriques de matèria primera, el que suposa 1,06 milions de tones mètriques més que el 2005 (Iranzo, J.E i Colinas, M. 2008).
- Alta intensitat energètica en la producció d'electricitat³. El 2006, la producció d'electricitat va arribar a la xifra de 302.028 milions de kWh, el que suposa un increment del 2,5 per 100 respecte a l'any anterior, sent el consum elèctric net de 259.443 milions de kWh. Pel que fa a l'estructura de la producció, el 50 per 100 es va produir mitjançant la utilització de combustibles fòssils, el 9 per 100 va tenir la seva procedència de l'energia hidràulica, el 20 per 100 procedir de l'energia nuclear, el 10 per 100 es va generar mitjançant energies renovables, i el restant 11 per 100 es va generar per mitjà de la cogeneració i dels residus. Per garantir un creixement sostenible en el futur, resulta fonamental estalviar energia, diversificar les fonts i desenvolupar nous processos (Iranzo, J.E i Colinas, M. 2008).

³ La intensitat energètica és la relació entre el consum d'energia i el rendiment que s'obté en els processos econòmics. S'acostuma a mesurar en megajoules (MJ) necessaris per a produir 1 \$ del PIB d'un determinat país o espai econòmic (Folch, 2006).

1.3.1. Expansió de les energies renovables

Segons Iranzo, J.E. i Colinas, M. (2008) les energies renovables a Espanya han experimentat un increment més que notable durant els últims anys, produint-se un avanç molt important en el sector dels biocarburants, també una evolució gens menyspreable pel que fa a l'energia solar fotovoltaica, i una consolidació del sector generador d'energia eòlica, el que col·loca Espanya com una de les tres primeres potències mundials en generació energètica mitjançant aquesta última modalitat. Espanya ocupa també llocs rellevants pel que fa a la producció d'etanol, generació hidroelèctrica, així com la utilització d'energia solar fotovoltaica. Curiosament ens trobem dins de la llista dels cinc països més importants del món, no només a nivell d'utilització energètica, sinó, a més, a nivell d'inversió en infraestructures. Com a reflexió sobre les posicions que té Espanya dins de les principals energies renovables, es podrà apreciar, pel que fa a l'energia eòlica, que Espanya estava situada en segon lloc en capacitat instal·lada l'any 2006, només per darrere d'Alemanya. La posició que ocupa Espanya en relació a les produccions d'etanol i biodièsel és una mica inferior.

Segons l'estudi Renovalia (2005), encarregat pel Ministeri d'Educació i Ciència i elaborat conjuntament pel CENER, Socintec i la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial, Espanya ocupa actualment una posició propera al lideratge tecnològic en energia solar termoelèctrica, energia eòlica i solar fotovoltaica.

En una comparativa sobre la tecnologia energètica emprada per a generar energia, Espanya està present en gairebé totes les estructures de generació energètica mitjançant energies renovables. Això fa que Espanya es trobi al capdavant, juntament amb altres països europeus, en la producció d'aquest tipus d'energies, la qual cosa "no és obstacle – segons assenyala l'informe – per deixar d'insistir en la necessitat d'estructurar correctament, és a dir, fiscal, econòmica i legalment, tot el sector de la producció energètica" (Renovalia, 2005).

L'estratègia energètica a Espanya es basa en l'anomenada E4 o Estratègia Espanyola d'Estalvi i Eficiència Energètica 2004-2012, amb l'objectiu de promoure l'estalvi i l'eficiència energètica, així com la garantia i la sostenibilitat en el subministrament d'aquesta. Per a la seva concreció es determinen plans d'accions, com el Pla d'Acció 2005-2007, els objectius globals del qual es van basar en la reducció d'un 8,5 % del consum d'energia primària, i respecte de la dependència del petroli, una reducció del 20 %.

Per dur a terme la implantació i el desenvolupament de les diferents energies renovables a Espanya, s'ha establert l'anomenat Pla d'Energies Renovables o PER (2005-2010), que suposa la revisió de l'anterior Pla de Foment de l'Energia (2000-2010).

Prenent com a horitzó temporal l'any 2010, el PER es proposa els següents objectius:

- Un compromís de cobertura amb energies renovables com a mínim del 12 per 100 del total de l'energia consumida.
- 29,4 per 100 de la generació elèctrica duta a terme amb energies renovables.
- 5,75 per 100 d'utilització per biocarburants en el sector del transport. (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2005)

Tal com afirmen Iranzo i Colinas, "encara que les energies renovables atreuen l'atenció de tots els actors tant econòmics com socials, i tot i que s'estan duent a terme polítiques incentives del seu ús, el desenvolupament futur d'aquestes energies a Espanya ha de ser racional, per la qual que la sobreproducció pot generar importants distorsions, sent especialment «perillosos» els cultius energètics" (Iranzo, J.E. i Colinas, M., 2008).

1.4. La regulació del sector

Com ja s'ha comentat anteriorment, en el context actual de mercat, les renovables no poden competir en cost amb les energies convencionals. Però, ¿quina és la despesa real de les diferents tecnologies de generació? Per a respondre a aquesta qüestió és útil el concepte de costos de cicle de vida, que depèn, bàsicament dels costos següents: inversió de la planta; dels combustibles i de la seva evolució en la vida de l'actiu; altres costos d'operació i manteniment i del factor d'utilització de la instal·lació i la seva vida útil (Sáenz de Miera, 2007).

Amb l'aplicació d'aquest tipus d'anàlisi i l'adopció d'hipòtesis conservadores en relació amb els preus del CO₂ i dels combustibles, s'arriba a la conclusió de que els costos mitjans de generació de les renovables són superiors als de les convencionals (Santos, J., 2008). Actualment, els costos de l'energia eòlica es situen al voltant dels 80 €/MWh, els de la biomassa entre els 90 y 110 €/MWh i els de les solars entre els 200 i 300€/MWh. Es tracta, per tant, de costos superiors, en diferent grau, als de les opcions viables actualment de generació convencional, como cicles combinats de gas (CCGT) — amb costos d'entre 50 y 60 €/MWh— o el carbó —entre 40 y 50 €/MWh—. En aquest escenari, les energies renovables són més costoses —i per tant menys competitives— que les energies convencionals i, en un entorn de mercat como l'actual, són preferides respecte a les energies convencionals disponibles per afrontar l'augment de la demanda elèctrica.

Segons Sáenz de Miera (2007), el context actual de mercat no es pot descriure com un camp de joc equilibrat perquè “les energies convencionals no internalitzen tots els seus costos” i “les anàlisis dels costos de les renovables no acostumen a considerar les externalitats positives”.

Els marcs regulatoris en el context de la Unió Europea que fins ara s'han provat per fomentar les energies renovables es poden dividir en tres tipus: directes al preu o sistema de primes (el vigent a Espanya), certificats verds negociables i subhastes. L'anàlisi de les tres tipologies supera l'abast d'aquest treball, però cal a dir que Sáenz de Miera (2007) realitza una excel·lent anàlisi comparativa dels tres per concloure que el sistema de primes és de moment, més “més eficaç i eficient⁴” que els altres dos, tot i que “els certificats són un sistema relativament nou que cal avaluar a mig i llarg termini”. En el mateix sentit es pronuncia el document de la Comissió Europea, *El suport a l'electricitat generada a partir de fonts d'energia renovables* (2005).

⁴ Eficàcia: Capacitat del marc de suport per a assolir la consecució de l'objectiu fixat de desenvolupament de les renovables, ja sigui en termes de potència instal·lada o de producció.

Eficiència: Capacitat del marc de suport per a assolir els objectius fixats amb el mínim cost per al sistema en general i per al consumidor en particular.

1.4.1. El marc regulador a Espanya

El creixement experimentat per les energies renovables a Espanya en els últims anys es deu, en una gran mesura, al règim econòmic aplicable a la generació d'electricitat de fonts renovables, anomenat com a règim especial. El marc legislatiu espanyol d'aquest règim especial ha experimentat una evolució substancial durant els últims 15 anys. El règim actual esta basat en el Reial Decret 661/2007 del 25 de maig de 2007 (RD 661/2007). Segons l'analista Javier Santos de la consultora DLA Piper, en termes generals, "el RD_661/2007 representa una millora significativa al règim legal i econòmic aplicable a la generació d'electricitat de fonts d'energia renovable" (Santos, J., 2008). Tanmateix, segons el mateix autor, "la història legislativa abans de RD 661/2007 no s'ha caracteritzat per haver sigut un marc estable. Els canvis implementats per la política del govern en ocasions han agafat el sector amb la guàrdia baixa". De la mateixa manera, continua Santos, "les expectatives creades per la introducció de noves provisions reguladores no han estat sempre sostingudes a través de temps. Fins i tot avui, unes quantes incerteses existeixen" (Santos, J., 2008).

1.4.2. Història del marc regulador

La regulació de suport a les renovables s'origina al 1980 amb la Llei 82 de Conservació de l'Energia que va fomentar la cogeneració i les centrals hidroelèctriques de petita potencia. Tot i això, no és fins al 1994 que trobem el primer intent per a regular el règim econòmic de les energies renovables a Espanya mitjançant el RD 2366/1994. Tanmateix, segons afirma Santos el número de projectes i MWs que es van desenvolupar sota aquest reial decret "no varen ser significatius i el règim econòmic exposat en ell estava basat en una fórmula complicada, sense garantia d'estabilitat en el futur" (Santos, J., 2008).

Al 1997 s'aprova la Llei 54 del sector Elèctric que estableix les línies generals de la liberalització de les activitats elèctriques. Un any més tard, al 1998, s'aprova el RD 2818/1998 que suposa l'enlairament real del mercat d'energia renovable espanyol. Sota aquest edicte, es va establir un règim de remuneració per la generació d'electricitat de fonts renovables. Aquest règim consistia en una tarifa de subministrament a la xarxa (*feed-in tariff*) aplicada a la generació d'electricitat. El valor de la tarifa era el resultat de la suma del preu final promig en el mercat d'electricitat i una prima.

Al 1999 es va crear el *Plan de Fomento de las Energías Renovables 1998-2010* que definia els objectius per tecnologies fins arribar al 12% de generació elèctrica d'origen renovable per al 2010. Després d'alguns desenvolupaments normatius orientats a incentivar la participació de les renovables en el mercat (RDL 6/2000 i el RD 841/2002) al març del 2004 s'aprova el RD que va representar un canvi significatiu i una millora

del règim econòmic envers el RD 2818/1998. El canvi principal era que les instal·lacions de generació sota el RD 436/2004 podien escollir, com a remuneració per l'electricitat generada, entre: (i) una tarifa fixa de subministrament a la xarxa (*feed-in tariff*); o (ii) el preu de mercat, més una prima, més un incentiu per participar en el mercat.

Segons Saénz de Miera, aquesta regulació va fer possible el desenvolupament sense precedents del sector, especialment de l'energia eòlica. La Comissió Europea fa esment del marc regulatori espanyol com a cas d'èxit en el document anteriorment citat sobre els marcs de suport (Saénz de Miera, 2007).

1.4.3. Regulació actual, el RD 661/2007

El PER 1998-2010 va ser revisat i millorat al 2005, donant com a resultat el PER 2005-2010. Segons el nou PER, els objectius del govern han de ser:

- (i) en línia amb polítiques d'UE i objectius en aquesta matèria (tal com queda reflectit en el Paper Blanc aprovat al 1997 i en la Directiva d'UE 2001/77/CE del 27 de setembre);
- (ii) aprovats per tots els partits polítics espanyols; i
- (iii) en línia amb els objectius del protocol de Kyoto per a reduir les emissions de CO₂.

Tanmateix, la revisió del PER 1998-2010 realitzada al 2005 va mostrar clarament que el creixement de les energies renovables a Espanya era insuficient per a assolir els objectius establerts pel govern. En conseqüència, el PER 2005-2010 va posar de manifest la necessitat de reforçar el suport del govern a les energies renovables a través de mesures diferents (incloent-hi, mantenint-hi o millorant-ne el seu règim econòmic).

La necessitat per a realçar encara més el desenvolupament de les energies renovables va donar peu a l'aprovació del RD 661/2007. La Comisión Nacional de la Energía (CNE) va elaborar un informe en el que justificava l'aprovació del RD 661/2007 tot remarquant-ne el següents punts:

- Els incentius econòmics representen un instrument regulador essencial per tal d'assolir els objectius del govern en el camp d'energies renovables.
- La regulació ha d'oferir les garanties necessàries de manera que els incentius econòmics siguin transparents, estables i previsibles per a la vida total de la instal·lació de generació.
- Qualsevol revisió del règim econòmic només pot aplicar-se a les noves instal·lacions.

- L'aplicació retroactiva de les instal·lacions noves només pot fer-se amb les garanties necessàries i mesures (com provisions transitòries i indemnitzacions adequades pels inversors) que minimitzin qualsevol impacte de les expectatives generades per regulacions anteriors.
- Els esforços més grans de la nova regulació (en referència al RD 661/2007) han de buscar la promoció d'aquelles tecnologies menys desenvolupades en relació als objectius exposats pel govern (com plantes solars, tant fotovoltaïques com termosolars). Per tal de promoure aquestes tecnologies, les respectives tarifes proporcionaran un índex intern de retorn (IRR), després de taxar-la per sobre del nivell mínim considerat per la CNE com a raonable per a les plantes d'energia renovable (7%). (Santos, J., 2008)

1.4.4. Règim econòmic d'energies renovables sota RD 661/2007

El règim econòmic exposat al RD 661/2007 es caracteritza pel següent.

- Aquest règim econòmic és similar a l'establert sota el RD 436/2004 en el sentit que les instal·lacions de generació poden escollir entre la tarifa i les opcions de mercat com esquemes per remunerar l'electricitat generada. Qualsevol instal·lació generadora sota el règim especial pot canviar d'una alternativa a l'altra, amb la condició que hi ha un període mínim d'un any per a l'alternativa escollida. També, es proveeix la possibilitat de formalitzar contractes bilaterals entre un productor i un consumidor al preu lliurement negociat entre les parts.
- A més dels components principals de la tarifa i les opcions de mercat, el RD 661/2007 també contempla el dret de rebre algunes quantitats addicionals, depenent de les circumstàncies de la instal·lació generadora (entre altres, un complement per l'eficiència de plantes de cogeneració i complements per energia reactiva).
- El RD 661/2007 facilita la revisió anual d'aquells números en línia amb l'evolució de l'índex de preus al consumidor (IPC).
- L'opció de mercat estableix un màxim i un mínim en la remuneració total rebuda per la instal·lació de generació.

L'accés a la xarxa

El RD 661/2007 reconeix específicament el dret de prioritzar aquelles instal·lacions de generació sota el règim especial en matèria d'accés i interconnexió a la xarxa. Aquesta interconnexió normalment esdevé un coll d'ampolla en el procediment administratiu . En conseqüència, molts individus i empreses van intentar en el passat assegurar-se la interconnexió amb la xarxa amb l'únic objectiu d'especulars amb els drets i vendre'ls al

preu més alt possible. En altres paraules, els desenvolupadors no tenien una intenció real per a completar els seus projectes. Atès que la capacitat de la xarxa és limitada, aquesta situació podria afectar altres emprenedors amb projectes seriosos i reals.

Per tal d'evitar aquesta situació, el RD 661/2007 estableix la necessitat d'una garantia bancària com a requisit abans de demanar l'accés a la xarxa. Actualment, la quantitat és 20€ per Kw, amb l'excepció de les plantes solars fotovoltaïques, on la quantitat és significativament més alta (500€ per Kw).

La garantia bancària serà retornada al promotor en la posada en marxa de la planta. D'altra banda, la garantia bancària serà executada per les autoritats quan el desenvolupador voluntàriament renúncia al procediment d'autorització del projecte o no respon a les peticions d'informació de les autoritats en un termini de tres mesos. Segons afirma Santos, "molt s'ha dit sobre el que s'ha de considerar com una renúncia voluntària. El RD 661/2007 dóna orientació en afirmar que, per tal d'avaluar si aquesta renúncia ha tingut lloc, es tindrà en compte els actes de les autoritats que podrien afectar la viabilitat del projecte. En conseqüència, si el projecte no es pot realitzar perquè, per exemple, un permís ambiental no és concedit per les autoritats competents, la garantia bancària ha de ser retornada als desenvolupadors. Però si el motiu és degut a altres circumstàncies (com, per exemple, la impossibilitat d'obtenir finançament o per garantir el subministrament d'equips), la meua opinió és que les autoritats tindran dret a executar la garantia bancària" (Santos, J., 2008).

Sostres i mínims econòmics

Abans del RD 661/2007, una instal·lació de generació que havia triat l'opció de mercat (en les que el preu de l'electricitat generada per la instal·lació consisteix essencialment en el mercat o *pool* de preus – el preu negociat del mercat d'electricitat –, més una prima regulada) varen ser exposats completament als riscos i retribucions del mercat. Si el preu del *pool*, disminuís, això podria afectar seriosament la rendibilitat de la planta. Per contra, en moments en què el preu del *pool* era molt alt, la instal·lació de generació rebria ingressos importants. (Santos, J., 2008).

Durant els mesos immediatament anteriors a la promulgació del RD 661/2007, l'augment dels preus del petroli en els mercats internacionals d'energia provocaren un augment dels costos de generació de les centrals elèctriques que utilitzen productes derivats del petroli o el gas (com les CCGT). Aquesta situació es va traduir en un augment dels preus de l'electricitat negociada en el mercat. Com a conseqüència, les plantes d'energia renovable que havien triat l'opció de mercat es varen beneficiar d'un augment substancial dels preus del *pool*. Aquesta situació va tenir un impacte negatiu en l'anomenat dèficit de tarifa (la diferència negativa entre les remuneracions rebudes per les empreses de distribució per mitjà de les tarifes regulades i els costos de

generació) i va ser considerat pel govern com una disfunció del sistema, ja que els costos de generació de plantes d'energia renovables no es van veure afectats per l'augment dels preus del petroli. Per tal de corregir aquesta situació, el govern va introduir un límit a la quantitat total que una instal·lació de generació en règim especial podia rebre en l'opció de mercat. Com que la introducció d'un límit, òbviament només pot considerar-se com una mesura negativa i que podria afectar els drets existents, el govern va tractar d'equilibrar la decisió amb l'establiment d'un mínim "per tal que la remuneració en virtut de l'opció de mercat es trobés en tot moment entre el sostre i el mínim aplicats a cada tecnologia" (Santos, J., 2008).

Segons Santos, "la introducció d'un sostre i un mínim pot ser considerada com una millora del règim econòmic, ja que és beneficiosa des del punt de vista de la previsió mínima d'ingressos futurs i, en conseqüència, l'augment del finançament extern. De fet, en aquests dies la majoria de les instal·lacions de generació en el règim especial es troben sota l'opció del mercat (Santos, J., 2008).

Per tal d'evitar el dèficit tarifari, el Govern va aprovar al maig del 2009 el RD 6/2009 que estableix la creació d'un Registre centralitzat de Pre-assignació de Retribució que afectava a les tecnologies renovables, excepte a la fotovoltaica, que disposa d'un registre propi. Aquest nou reial decret ha sigut molt criticat des de les patronals d'energies renovables per suposar un fre administratiu a les inscripcions de noves instal·lacions.

Revisió del règim econòmic

El RD 661/2007 contempla les següents possibilitats de revisió: (a) Revisió anual de les tarifes aplicables, primes, complements, màxims i mínims, prenent com a referència l'augment en l'índex de preus al consumidor: menys 0,25% (fins 31 desembre 2012) i 0,50% (en endavant).

Durant 2010 (i posteriorment cada quatre anys) les tarifes, primes, complements, sostres i mínims, es revisaran tenint en compte els següents criteris:

- El grau d'acompliment del PER 2005-2010 (i de qualsevol pla que posteriorment sigui aprovat),
- l'Estratègia d'Estalvi i Eficiència Energètica per a Espanya,
- els costos associats a cada tecnologia,
- el percentatge de l'electricitat demandada satisfeta pel règim especial, i
- qualsevol impacte del règim especial en els aspectes tècnics i econòmics del sistema d'electricitat.

Aquesta revisió garantirà una taxa raonable de rendiment d'aquestes instal·lacions de generació en relació amb els tipus d'interès en els mercats de capital. A més, la revisió

(en matèria de tarifes, sostres i mínims) no afectarà a les instal·lacions de generació que entrarà en operació comercial abans de l'1 de gener del segon any posterior a l'any en que la revisió es porta a terme (1 gener 2012 per a les revisions efectuades al 2010).

Encara que està lluny de ser perfecte, el règim de reglamentació espanyola aplicable a la generació d'electricitat procedent de fonts renovables és una de les millors d'Europa i del món. Així ha estat reconeguda per la Comissió Europea (Comisión Europea, 2005).

Javier Santos argumenta que “ningú no pot qüestionar que el règim regulador s'ha millorat en els darrers anys i, en conseqüència, un creixent nombre d'inversors nacionals i estrangers són atrets per aquest mercat. Les xifres actuals mostren que aproximadament el 21% de l'electricitat generada prové de fonts renovables”. En termes percentuals, les plantes solars fotovoltaïques estan experimentant el major creixement. Una gran quantitat de projectes d'energia solar tèrmica també estan en preparació. L'eòlica continua sent la tecnologia de punta de llançà (la segona més gran d'Europa en termes de capacitat instal·lada, després d'Alemanya) (Santos, J., 2008).

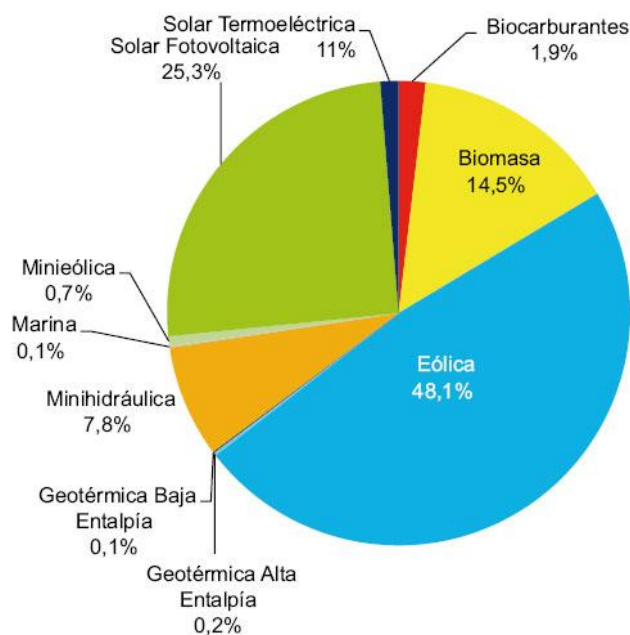
1.5. L' impacte de les energies renovables en l'economia espanyola

Un informe elaborat per la consultora Deloitte (2009), sota els auspicis de l'Associació de Productors d'Energies Renovables (APPA), exposa els resultats beneficiosos per al conjunt de l'economia espanyola derivats del sector de les energies renovables. Les principals conclusions de l'informe són les següents.

1.5.1. Impacte econòmic

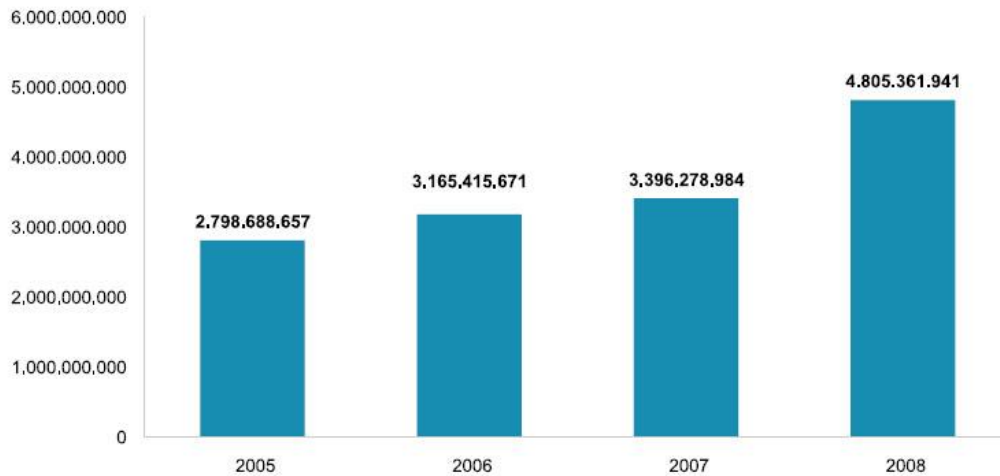
La contribució directa el 2008 del Sector de les Energies Renovables (2) al PIB (cost dels factors) va ser de 4.805 milions de €. Això suposa el 0,44% del total del PIB de la economia espanyola. Segons l'informe, les principals causes d'aquesta participació han sigut un marc regulador favorable a la generació eòlica i un fort incentiu per instal·lar potència fotovoltaica al 2008, i un context de preus de combustibles fòssils alts, que han suposat durant aquest període preus alts en el mercat majorista de l'electricitat (el 2007, any amb el preu més baix dels darrers quatre, el preu mitjà del mercat diari va ser de més de 39 € / MWh, un preu força elevat).

Hi ha importants tecnologies on el desenvolupament ha estat inferior al previst (per exemple, els biocarburants, la biomassa i la minihidràulica), i en altres la presència de les quals és baixa, tot i tenir un alt potencial (per exemple, la solar termoelèctrica) o que es limiten a activitats d' R + D + i (per exemple, marina i geotèrmica).



Distribució percentual de l'aportació al PIB d'Espanya segmentada per les tecnologies renovables any 2008. Font: *Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España*, APPA, 2009.

D'acord amb l'anàlisi realitzada, l'impacte induït en el PIB de la resta de l'economia espanyola derivat de les activitats del Sector de les Energies Renovables, va ser de 2.510,1 milions d'€ l'any 2008; per tant la contribució total al PIB del sector va ser de 7.315,5 milions d'€ (0,67% del PIB d'Espanya).



Avaluació de la contribució del PIB de Espanya (nominal) del sector de les Energies Renovables durant el període 2005-2008. Font: *Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España*, APPA, 2009.

La importància del sector es manifesta en la rellevància assolida a l'estranger. L'any 2008, les exportacions del sector van ascendir fins als 3.683 milions de €. Les principals exportacions van ser equips de generació, components d'aquests equips i serveis de consultoria i enginyeria, activitats en què han aparegut potents sectors industrials. D'altra banda, durant la realització del projecte s'han identificat grans empreses espanyoles que desenvolupen activitat a l'estranger al sector d'energies renovables (Abengoa, Acciona, ECYR, Gamesa, Grupo Hera, Iberdrola Renovables i Isotofón disposen aproximadament 27 mil milions de € en actius fora d'Espanya⁵ i altres 102 empreses amb presència de negoci rellevant.

1.5.2. Impacte en l'ocupació

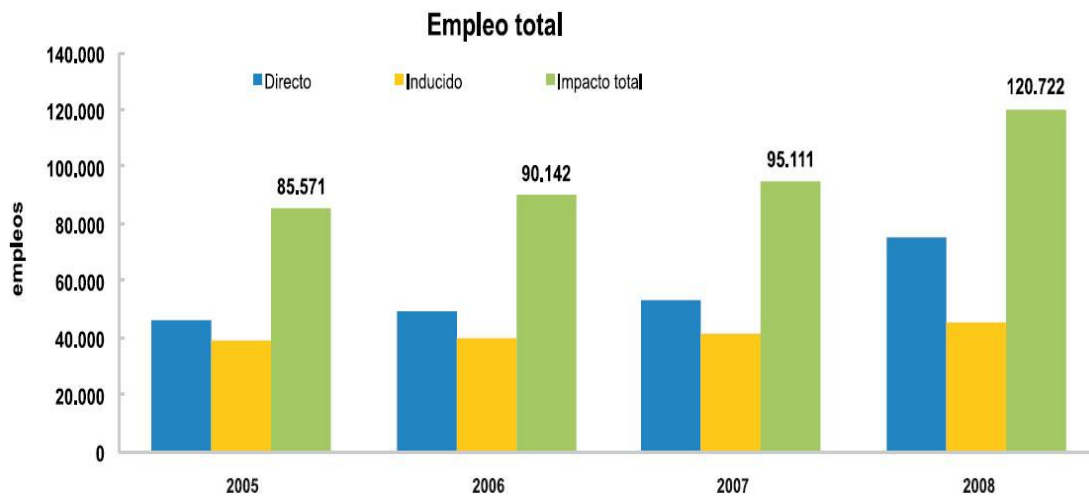
El creixement que ha tingut el sector en els darrers anys ha suposat un important impacte en termes d'ocupació. La indústria va ocupar directament a 75.466 persones el 2008 i indirectament, per efecte arrossegament (proveïdors d'equips i serveis), a 45.257: el que suposa un impacte total en l'ocupació de 120.722 persones. No obstant això, l'increment que es va produir en l'ocupació el 2008 es va deure en gran mesura a

⁵ Més de 15.000 són de la filial de renovables d'Iberdrola

l'augment de la potència solar fotovoltaica instal·lada. Per això, la xifra de llocs de treball directes corresponent a 2009 es veurà significativament afectada, ja que molts dels llocs de treball addicionals generats per aquesta indústria en l'any 2008 no seran requerits (instal·ladors elèctrics, fabricació...).

1.5.3. Impacte mediambiental

Les energies renovables (producció d'electricitat) han evitat de forma important les emissions de CO₂: 23,6 milions de tones d'emissions evitades el 2008 (un 5,7% de les emissions de CO₂ totals d'Espanya). En el període 2005-2008, l'acumulat d'emissions evitades va ser superior a les 84 milions de tones de CO₂ equivalents. En termes econòmics, estalvi en drets d'emissions de CO₂, l'impacte va ser important al 2008, considerant un preu de la tona de CO₂ de 21,1, l'estalvi va ser de 499 milions de €.

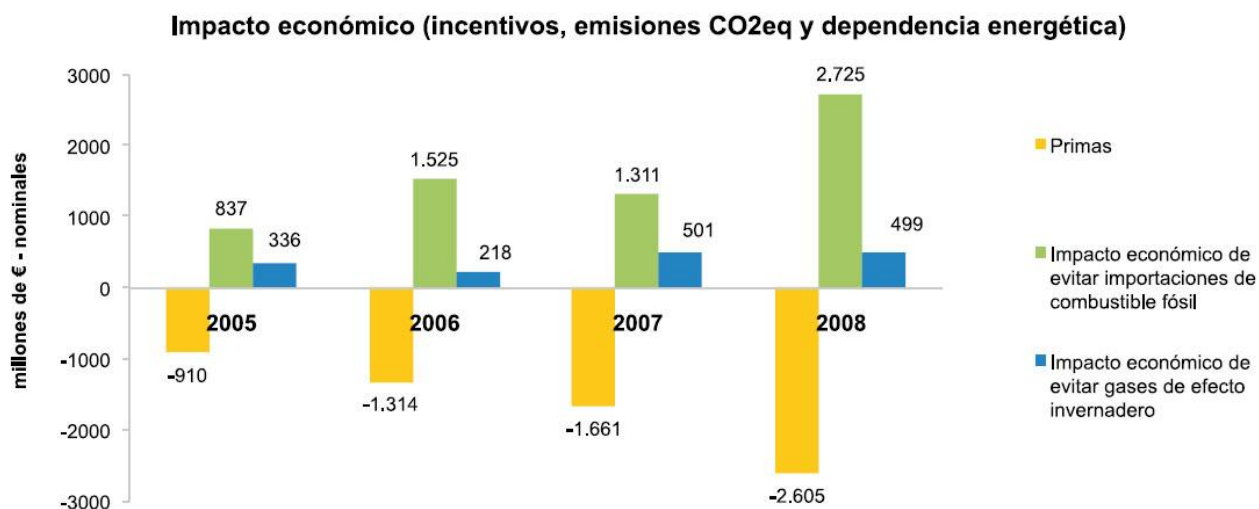


Ocupació derivada de l'activitat de les energies renovables (2005-2008). Font: *Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España*, APPA, 2009.

1.5.4. Impacte en termes de dependència energètica

La generació d'electricitat amb energies renovables va evitar que s'importessin més de 10 milions de tones equivalents de petroli al 2008, el que va suposar un estalvi d'importacions de combustibles fòssils de 2.725 milions d'€, aproximadament un 0,25% del PIB d'Espanya a aquest any.

D'altra banda, la substitució de consum de combustible fòssil importat per biocarburant el 2008 va ser de 518.976 tones equivalents a petroli (tep) i 90.231 tep pel biodièsel i el bioetanol respectivament (2,04% i 1,40% del consum total de carburant a termes de contingut energètic).



Comparativa entre l'impacte econòmic derivat d'evitar emissions de CO2 i reduir la dependència energètica i les primes que rep el sector de les energies renovables. Font: *Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España*, APPA, 2009.

1.5.5. Impacte en el preu majorista de l'electricitat.

La generació d'electricitat amb energies renovables del règim especial suposa que el preu marginal que s'estableix en el Mercat Diari sigui inferior al que s'obtidria de no existir aquestes tecnologies. Les energies renovables substitueixen unitats de generació convencional de cost marginal elevat que fixarien preus marginals més alts. Aquest estalvi va arribar, al 2008, a 4.919 milions d '€ (19,94 € / MWh).

1.5.6. Saldo positiu del règim econòmic de primes

Les energies renovables substitueixen la utilització de combustibles fòssils, reduint les emissions de gasos d'efecte hivernacle i la dependència energètica d'Espanya, pel que en el nostre marc regulador s'estableix una prima per retribuir aquestes externalitats. Si es comparen els beneficis derivats de no emetre CO2 i les importacions evitades de combustibles fòssils amb la prima que reben els agents, s'obté un saldo positiu per a tots els anys del període 2005-2008. El 2008 la diferència existent entre els beneficis generats per les energies renovables (evitar emissions de CO2 i reduir la dependència energètica) i les primes rebudes pels agents, va ser de 619 milions de €.

Comunidad Autónoma	Eólica	MHidráulica	Solar	Biomasa	TOTAL
Andalucía	1.542	127	517	169	2.355
Aragón	1.714	309	107	22	2.152
Asturias	276	77	1	43	397
Baleares	4	0	50	0	54
Canarias	141	1	91	1	234
Cantabria	18	99	1	3	121
Cast. La Mancha	3.335	114	765	45	4.259
Castilla y León	3.142	199	315	10	3.666
Cataluña	423	285	148	37	893
Ceuta y Melilla	0	0	0	0	0
Com. Valenciana	667	31	223	12	933
Extremadura	0	17	376	1	394
Galicia	3.043	479	8	76	3.606
La Rioja	417	17	70	4	508
Madrid	0	49	22	43	114
Murcia	150	10	261	3	424
Navarra	993	115	151	40	1.298
País Vasco	153	52	19	77	300
TOTAL	16.018	1.979	3.126	585	21.708

Distribució de potencia instal·lada per Comunitat Autònoma i per tipus de tecnologia. Font: *Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España*, APPA, 2009.

2. Metodologia de treball

Un cop conclosa la fase de recollida de dades, s'ha sondejat a representants del món acadèmic, polític i empresarial per a respondre un qüestionari i contrastar la seva perspectiva amb les dades exposades. Del món polític, ha respost el portaveu del Comissari Europeu d'Energia, Ferran Tarradellas; del món acadèmic, el físic nuclear del CSIC i autor del llibre *El ecologista nuclear*, Juan José Gómez Cadenas i, del sector empresarial, el president de l'Associació de Productors d'Energies Renovables (APPA), José María González Vélez.

Els eixos en els quals s'ha estructurat el qüestionari són els següents:

- Valoració del sistema energètic espanyol
- Valoració del sistema energètic global
- El repte del canvi climàtic
- Previsions de futur sobre el sistema energètic
- Valoració sobre la competitivitat de les empreses espanyoles del sector de les energies renovables
- Valoració sobre el règim econòmic especial de les energies renovables
- Valoració del Pla d'Energies Renovables 2005-2010 i propostes de futur per al proper Pla
- L'assoliment dels objectius marcats per la UE per al 2020
- La dificultat per assolir un Pacte Nacional de l'energia a Espanya
- L'energia nuclear i el seu paper en el sistema energètic
- El rol del moviment ecologista en la societat actual

3. Anàlisi de les entrevistes amb informadors privilegiats

- **Valoració del sistema energètic espanyol**

Tan Tarradellas com Gómez Cadenas assenyalen la manca d'interconnexió de la xarxa espanyola amb la resta d'Europa com principal problema del sistema energètic espanyol, amb l'excepció de Portugal amb la que els vincles energètics són molt forts i fluids, i van més enllà dels tractats signats. El portaveu del Comissari Europeu d'Energia afegeix que el problema d'interconnexió no és exclusiu del sistema energètic espanyol, sinó del conjunt d'Europa. Gómez Cadenas, per la seva banda, afirma que el sistema espanyol assoleix un bon nivell en comparació amb altres països, especialment en relació amb la potencia implementada. Al contrari d'algunes creences populars, el físic també afirma que Espanya no importa electricitat de França (argument utilitzat en ocasions per desqualificar la política antinuclear del Govern, ja que la producció francesa és bàsicament nuclear). Pel que fa als intercanvis internacionals, segons Red Eléctrica de España, en el 2009 es va registrar un saldo net exportador d'electricitat xifrat en 8.398 GWh (Red Eléctrica, 2009).

Segons el físic, un altre problema del sistema energètic espanyol és la manca de diversificació de fonts i, des del punt de vista de l'energia primària, la dependència dels combustibles fòssils: el 100% del gas natural consumit a Espanya és importat d'Algèria i el 80% del carbó també és d'origen estranger. Aquest defecte és assenyalat pels tres entrevistats. El físic del CSIC afirma que la política del Govern és molt incongruent en aquest punt, diagnòstic compartit per gran part de l'opinió pública, ja que el carbó és una font d'energia molt contaminant i la tecnologia de captura de diòxid de carboni (CCS⁶) encara no està prou desenvolupada. La dependència energètica espanyola de fonts primàries també és un dels principals problemes detectats per la Comissió Europea, però, de la mateixa manera, és un tret comú del conjunt de la UE.

- **Valoració del sistema energètic global**

La dependència dels combustibles fòssils és el principal repte del sistema energètic a nivell global, i tal com afirma Gómez Cadenas, resulta un problema *"tant pel seu esgotament com pels riscos associats al canvi climàtic"*. El president de l'APPA apunta que aquest problema és especialment greu en el cas dels transports. El representant de la Comissió Europea també assenjala que un dels reptes, en aquest sentit, és fer front a l'increment accelerat de la demanda energètica, associat a les economies emergents, i a la volatilitat del preu del petroli.

- **El repte del canvi climàtic**

Cap dels entrevistats dubta sobre l'origen antropogènic del canvi climàtic. En aquest cas, la veu més autoritzada és la de Gómez Cadenas per pertànyer a la comunitat científica. Segons el físic valencià, la intervenció d'infinitud de variables i la complexitat

⁶ Carbon Capture and Storage (CCS), captura i emmagatzament de carboni.

del càlcul fa impossible determinar la certesa del fenomen i, per això, trobem postures tan dispars com les de R.S Lindzen i James Lovelock, comentades en la primera part d'aquest treball. Lluny d'estigmatitzar a uns o altres, Gómez Cadenas considera que la "*discrepància és la base de l'esperit científic*" i, en qualsevol cas, considera que el càlcul més compartit entre la comunitat científica es troba a mig camí entre els negacionistes i els catastrofistes. El president de l'APPA coincideix amb aquesta valoració i afegeix que les conclusions de l'IPCC estan aprovades, fins i tot, pels països productors de petroli, com Aràbia Saudí, o "*grans consumidors de carbó, com la China*".

- **Previsions de futur del sistema energètic**

El portaveu del Comissari Europeu d'Energia ofereix en aquest punt unes perspectives molt interessant, ja que a la Comissió treballen amb l'horitzó dels pròxims 100 anys. Des del màxim òrgan executiu europeu, es calcula que en les properes dècades es continuarà amb una dependència del petroli amb un increment del consum del gas natural, com a inèrcia dels mecanismes del mercat i dels hàbits energètics. Aquest diagnòstic és compartit per González Vélez. Segons les previsions de la Comissió, el canvi de model hi és present amb polítiques d'eficiència i estalvi energètic, així com l'impuls de polítiques per a augmentar el grau de penetració de les energies renovables. La Comissió es mostra esperançada en el desenvolupament tecnològic de les renovables per a ser "*viabls econòmicament, sense necessitat de regulació, en un horitzó de 10 anys*".

Entre els elements citats per la Comissió com a model d'estalvi energètic es troben els edificis neutres en carboni, amb capacitat d'autoabastar-se energèticament mitjançant plaques solars o turbines eòliques i amb tecnologia de supraïllament per a conservar la calor. Tal com citàvem en la primera part d'aquest treball, entre les previsions de futur de l'òrgan europeu també hi trobem la tecnologia de les xarxes intel·ligents (*smart grids*), nodes de distribució elèctrica descentralitzats capaços de fer front de manera flexible a la demanda dels usuaris. La Comissió també preveu avenços en matèria de transport. Segons Ruiz (2006), aquest sector suposa el 30 % d'emissions contaminants a l'atmosfera i el 36'2% del consum d'energies intermèdies (en la qual s'inclouen els combustibles i la electricitat). En aquest sentit, la Comissió es proposa impulsar el ferrocarril, els avions propulsats amb combustible sintètic, la tecnologia de piles d'hidrogen i el transport marítim amb reactors nuclears.

La visió de Gómez Cadenas en aquest sentit és menys futurista, tot i que concreta que s'ha d'establir un nou model energètic en uns 50 o 100 anys per a superar l' "*addicció*" actual als combustibles fòssils. El punt de partida que proposa és una major diversificació de fonts energètiques i maximitzar tant l'eficiència com l'estalvi. La tecnologia neta de fusió nuclear (un projecte en el qual es treballa des de fa més de 50 anys⁷) no sembla una opció curt termini.

⁷ El projecte actual més important és l'anomenat ITER, desenvolupat a Cadarache (França) i amb seu administrativa a Barcelona. <<http://www.iter.org>>

Tarradellas creu que les energètiques tradicionals estan obligades a adaptar-se al nou escenari i això *“suposa un cost, però també una oportunitat”*. El portaveu de la Comissió també creu que és una ocasió immillorable per a impulsar l'ocupació mitjançant el desenvolupament de petites i mitjanes empreses del sector.

- **Valoració sobre la competitivitat de les empreses espanyoles del sector de les energies renovables**

Els experts consideren que el marc regulatori espanyol ha estat la clau de l'èxit de l'enlairament del sector, també gràcies a l'experiència i trajectòria aportades per grans empreses del país que fan un ús intensiu en tecnologia. Tarradellas destaca la independència dels productors i distribuïdors d'electricitat en el sistema energètic espanyol com a factor positiu d'integració de l'energia eòlica amb el conseqüent desenvolupament de la indústria. També opina que algunes comunitats autònomes, (entre les que es compten Galícia i Navarra) s'han adonat de la importància del sector per a la generació de llocs de treball. El president de l'APPA, per la seva banda, considera que l'absència de matèries primes en el nostre país obliga a l'explotació dels recursos propis i que aquest són, en essència, les energies renovables.

Ara bé, Gómez Cadenas distingeix en aquest punt l'èxit rotund assolit per l'eòlica i l'incipient de la termosolar, però considera un *“fracàs absolut”* el creixement de la fotovoltaica, a diferència de les valoracions vistes en la primera part del treball (estudi Renovalia, 2005). Segons el físic, l'aportació real de la fotovoltaica al sistema energètic és imperceptible i la política de primes no ha ajudat al desenvolupament de la tecnologia, sinó a establir els *“cultius energètics”* dels quals advertien en el seu estudi Iranzo, J.E. i Colinas, M. (2008).

Gómez Cadenas considera que els èxits assolits per la termosolar en el terreny internacional són admirables, però convé recordar de que es tracta d'una tecnologia molt incipient i que encara queda provar la implementació a escala industrial, un problema amb el qual ja es va enfrontar la tecnologia nuclear en els seus inicis, als anys 50. Per aquesta raó, el físic valencià considera que l'energia termosolar encara té un llarg recorregut per a la seva optimització.

Tanmateix, els experts consideren que fins i tot les tecnologies renovables amb més potencial, només podran demostrar la seva validesa quan s'elimini la regulació governamental.

- **Valoració sobre el règim econòmic especial de les energies renovables**

El suport a les renovables mitjançant la política de primes és un aspecte molt positiu, en opinió dels tres experts, i en aquest punt coincideixen amb les anàlisis fetes per la Comissió Europea (2005) i Sáenz de Miera (2007) exposades en aquest treball. Discrepen, però, a l'hora de valorar la reinversió de les empreses, ja que el portaveu de la Comissió opina que *“la política espanyola funciona bé perquè incentiva als productors a reinvertir en tecnologia”* mentre que Cadenas opina que una política de

suport fiscal o de taxes d'emissió de CO₂ serien més adequades perquè *“el problema de les primes és que crea vici i evita a les empreses ser competitives”*. En un futur en el qual els preus del petroli i del gas ja siguin insostenibles, ja no caldrà cap estímul, segons apunta el portaveu de la Comissió, diagnòstic també compartit per González Vélez.

El president de l'APPA també posa èmfasi en la no internalització dels costos de les energies convencionals, coincidint amb l'anàlisi de Sáenz de Miera (2007) exposat en aquest treball. En aquest sentit, opina que *“les [energies] convencionals no internalitzen costos com el sanitari, causat per la contaminació atmosfèrica, o el dels conflictes geopolítics motivats per l'apropiació dels recursos energètics”*.

Per la seva banda, Gómez Cadenas considera que la incorporació de l'energia eòlica, i les renovables en conjunt, al sistema espanyol està creant greuges comparatius amb les energètiques tradicionals (principalment, gasistes y carbó) i que empitjoraran a curt i mig termini. El físic recorda que les gasistes són molt importants en el manteniment de la xarxa, en la mesura que aporten l'energia en els dies de baixa generació eòlica. Convé apuntar que l'aportació a la xarxa de les renovables ha arribat al 26% en el 2009 (Red Eléctrica Espanyola, 2009).

- **Valoració del Pla d'Energies Renovables 2005-2010 i propostes de futur**

Gómez Cadenas i González Vélez consideren que el pla ha sigut, en termes generals molt positiu, pels aspectes comentats en l'anterior apartat d'aquesta secció, i senyalen, com a principal problema, l'expansió descontrolada de l'energia fotovoltaica. Per altra banda, segons el president de l'APPA, la biomassa o la minihidràulica acabaran molt lluny dels objectius fixats en el pla⁸. Ara bé, el físic del CSIC opina que el període problemàtic comença ara amb l'equilibri del mix energètic i les propostes de futur. Gómez afirma que en altres països europeus s'estan trobant amb els mateixos problemes pel que fa a la política de subvencions i, en el cas concret d'Anglaterra, una forta oposició ciutadana per la contaminació paisatgística causada pels molins de vent. Alguns analistes consideren que l'energia eòlica marina (*off-shore*), amb corrents de vent més constants, seria una bona opció per a resoldre aquest problema, però Gómez la considera massa costosa d'implementar i de mantenir.

En aquest punt, el físic valencià apunta una reflexió molt important: *“¿és possible gestionar un bé estratègic com l'energia, vital pel desenvolupament de l'activitat humana, en un mercat liberalitzat? ¿respon això a les necessitats dels ciutadans i les necessitats estratègiques dels països?”*. Segons Gómez Cadenas, la participació estatal en el sector energètic hauria de ser més activa i centralitzada. L'expert no espera que en les properes dècades es signi un acord vinculant a nivell global, però sí que veu

⁸ Segons el PER 2005-2010, la biomassa hauria d'arribar al 47'78% en el total de renovables. En l'any 2009 va suposar el 12'5%. La minihidràulica només ha crescut un 10 % en el període 2005-2008 (Deloitte, 2009).

inevitable la convergència. En aquest aspecte, valora molt positivament la progressiva implicació en les qüestions mediambientals i energètiques de les potències emergents.

L'assoliment dels objectius marcats per la UE per al 2020⁹

Tarradellas i González Vélez no dubten de l'assoliment dels objectius marcats per la UE. Segons l'esborrany del *Plan d'Energías Renovables 2011-2020* del Ministeri d'Indústria, enviat ja a la Comissió, Espanya preveu un 22,7% d'energia final d'origen renovable per al 2020¹⁰. El president de l'APPA creu que l'augment del preu dels combustibles fòssils serà l'element clau per a conscienciar la societat de la necessitat d'un gir cap a les energies netes.

Gómez Cadenas considera l'objectiu inassolible i, fins i tot, ho atribueix a un error en la formulació. El físic creu que arribar al 20% de producció d'energia elèctrica d'origen renovable¹¹ és difícil, però factible. Ara bé, pensa que en el total de consum és un objectiu "irreal".

- **La dificultat per assolir un Pacte Nacional de l'energia a Espanya**

Tal com afirma Gómez Cadenas, *"les decisions polítiques sobre el sistema energètic es prenen avui i redunden en deu anys vista"*. Segons els experts, la falta de voluntat política dels principals partits es un fre cap a un pacte estable. Gómez Cadenas considera que les decisions en l'àmbit energètic haurien de ser preses per tecnòlegs i científics ja que considera que els polítics *"prenen l'energia com una possibilitat de fer política"* i alerta d'arribar a situacions negatives com les experimentades en altres àmbits, com ara l'educació. Per González Vélez, un cop s'assumeix que *"la planificació ha de ser a llarg termini i que totes les tecnologies són necessàries"*, les decisions polítiques tampoc poden variar gaire, ja que *"Brussel·les ja ha marcat la pauta en relació a la reducció de gasos contaminants i de percentatge de renovables en la producció energètica"*.

- **L'energia nuclear i el seu paper en el sistema energètic**

L'energia nuclear és sovint vista per la societat i, especialment pels grups ecologistes, com una font d'energia perillosa, tant pel risc d'accidents, com per les emissions radioactives derivades de la seva activitat. En ocasions, també s'utilitza l'argument de que els residus radioactius són difícils d'emmagatzemar. Científics com James Lovelock (2007) i Gómez Cadenas (2009) fa anys que s'esforcen en explicar els beneficis d'aquesta font d'energia, tant a nivell mediambiental (no emet pràcticament CO₂) com

⁹ La Unió Europea s'ha marcat l'objectiu d'assolir el 20 % de producció energètica d'origen renovable en el consum total d'energia.

¹⁰ Font: Ministerio de Indústria, Comercio y Turismo. <<http://www.mityc.es/es-ES/GabinetePrensa/NotasPrensa/Paginas/npobjetivorenovables20.aspx>>

¹¹ La producció elèctrica representa un terç del consum energètic total de la UE (Gómez Cadenas, 2009).

pel potencial energètic, ja que és molt productiva. Des de la perspectiva del científic anglès, l'energia nuclear és considerada com l'única opció energètica viable davant un imminent cataclisme mediambiental.

Tal com comenta Gómez Cadenas, l'oposició frontal a aquest tipus d'energia prové de grups radicals que *“han fet de la lluita antinuclear una bandera ideològica”*. Lovelock (2007) contrasta la percepció esbiaixada d'Occident envers l'energia nuclear (que atribueix als temps de la guerra Freda) amb la comprensió dels països de l'antic bloc soviètic, que precisament foren els que patiren l'accident de Chernobyl. Segons Gómez Cadenas, totes les estadístiques assenyalen que les centrals nuclears són més segures que moltes altres plataformes energètiques i afirma que si afegim la vida total dels reactors de tot el món en actiu portem un total d' *“11.000 anys”* de funcionament nuclear sense problemes.

Pel que fa als residus, tant Lovelock (2007) com Gómez asseguren que, amb la tecnologia actual, es podrien soterrar en el fons marí sense causar cap dany a l'ecosistema i, contràriament al que s'acostuma a pensar, la seva mida és molt reduïda en comparació a les emissions de CO₂ capturades. Segons el físic del CSIC, tots els residus nuclears de tot el món *“cabem en un camp de futbol”*.

Un altre argument a favor de la nuclear és el baix preu de l'urani. A més, el portaveu de la Comissió afegeix que els proveïdors de la UE són *“molt fiables”* (Canadà i Austràlia, principalment). Gómez Cadenas considera que un augment de la producció elèctrica de font nuclear afavoriria el *mix* energètic espanyol, que ara mateix està en un 60 de fòssil, 20% de renovables i 20% de nuclear. En opinió del físic, un equilibri en el 30% per cada tipus seria òptim per a evitar la greu dependència del gas d'Algèria, així com per la reducció de gasos contaminants a l'atmosfera (unes 8.000 tones menys).

González Vélez i Tarradellas es mostren neutrals en aquest terreny. El portaveu de la Comissió afirma que la producció nuclear, avui dia, suposa *“el 30 % de la producció elèctrica total de la UE”*. Com a punts negatius, assenyala la mala imatge pública i els costos d'iniciació altíssims. Tot i això, Gómez afirma que la rendibilitat està assegurada una vegada les instal·lacions es posen en marxa. També assegura que, en un futur pròxim, les centrals nuclears seran més barates que els cicles combinats de gas, si el preu del combustible fòssil continua pujant al ritme del 2%, com en els últims anys.

El president de l'APPA considera que la qüestió d'augmentar la producció nuclear depèn en última instància de la societat, tot i que afirma que en l'actualitat és una tecnologia *“necessària”* i que no es pot *“plantejar el tancament de centrals sense proposar alternatives”*.

- **El rol del moviment ecologista en la societat actual**

Tant Gómez com González opinen que en l'actualitat existeix una major conscienciació envers els problemes mediambientals, en part, segons afirma el físic, per la tasca del moviment ecologista dels anys 70. Ara bé, tots dos apunten alguns riscos en l'auge d'aquest valors. Gómez Cadenas considera que el radicalisme d'algunes actituds en el si d'aquest moviment no contribueixen realment a la causa i, prova d'això, és la "excomulgació" de figures claus en el moviment com Patrick Moore o James Lovelock per les seves declaracions a favor de l'energia nuclear. El físic creu que la falsa nostàlgia del "bon salvatge" (que en realitat mai ha existit) pot complicar l'adequada comprensió dels reptes als que la societat ha de fer front en els propers anys.

Per la seva banda, el president de l'APPA critica les estratègies de màrqueting d'algunes grans elèctriques que s'han apuntat a la "moda verda", tot i que generen gran part de la seva energia amb combustibles fòssils o nuclears. És per això, que advoca per una major transparència informativa en el sector. González cita com a exemple la confusió que existeix al voltant del cotxe elèctric, ja que sovint no es menciona el consum energètic necessari per a la seva fabricació.

4. Conclusions

El sistema energètic és, com molt elements que formen part del nostre entorn quotidià, un gran desconegut per la majoria de les persones. Sens dubte, és un entramat molt complex, però un cop ens endinsem en la seva comprensió, se'ns revela com una estructura fascinant en la que s'entrellacen factors científics, tècnics, legals, socials, econòmics i mediambientals. Dubto que gaires persones, sense la deguda formació (entre els quals s'inclou l'autor d'aquestes línies), siguin capaces d'entendre'l en la seva totalitat, però els reptes als quals ens veiem abocats el conjunt de la humanitat, en aquest principi de segle, obliguen a fer una reflexió sobre l' idoneïtat d'un canvi de model. Aquest treball ha volgut presentar algunes pinzellades sobre les implicacions socioeconòmiques de l'experiència espanyola dels últims anys en la transició cap a un model energètic més sostenible, en la qual ha sigut determinant el desenvolupament del sector de les energies renovables.

Des del punt de vista polític, al Govern actual, així com als futurs, se li presenta un escenari ple de reptes, en el que una major penetració de les energies renovables en el sistema energètic serà clau. A la vegada, haurà de conjugar els interessos de les energètiques tradicionals, empreses que, com hem vist, resulten vitals per al manteniment de la xarxa elèctrica. Tot això sense que es vegin afectats els objectius de sostenibilitat i convergència amb la UE i sense que s'alteri l'estabilitat dels preus. Si hem de fer cas a l'esborrany del proper *Plan de Energías Renovables 2011-2020*, Espanya pot resoldre aquest repte amb superàvit de producció elèctrica.

Tal com hem analitzat en el treball, el sector de les energies renovables e Espanya s'ha enlairat en els últims anys a causa de tres factors fonamentals: per una banda, un context favorable a nivell internacional per l'amenaça del canvi climàtic i la volatilitat dels preus dels combustibles fòssils; per una altra, per l'establiment de polítiques efectives de foment de l'energia verda. Des del punt de vista de la competitivitat econòmica, tant a nivell europeu com internacional, el sector està molt ben posicionat i sembla que la tendència continuarà igual si no existeixen canvis remarcables en el marc regulatori.

Tanmateix, els experts consultats en aquest treball afirmen que l'experiència d'aquests últims anys ha sigut desigual segons la tecnologia analitzada. Cal diferenciar entre les posicions capdavanteres que han assolit l'energia eòlica i la termosolar, i l'expansió sense precedents que ha experimentat la fotovoltaica, però que, segons l'opinió dels experts, s'ha sobrevalorat gràcies al marc de suport, sense oferir una aportació significativa al sistema energètic, ni un desenvolupament tecnològic remarcable. En aquest sentit, convé que el Govern controli més les pràctiques especulatives en els proper anys. Tot i això, el registre de preassignació signat en aquest últim any sembla una bona eina per a combatre-les. També caldrà fer esforços per fomentar i integrar

altres tecnologies com la biomassa i la minihidràulica que es troben en un grau molt menor de desenvolupament.

Gràcies a aquest entorn favorable, grans empreses provinents del sector energètic, de la tecnologia i de la construcció, han aconseguit situar-se en llocs capdavanters en el rànquing mundial d'empreses de tecnologies netes. Segons alguns analistes, dues empreses espanyoles, Iberdrola i Acciona ocupen el primer i segon lloc en el tauler global de les empreses d'energia verda. La primera ha concentrat esforços en el mercat nord-americà, on acaba de signar un projecte per valor 1.200 milions d'euros. La segona també compta amb importants projectes als Estats Units, on l'últim any ha instal·lat una de les majors plantes d'energia termosolar del món, la Nevada Solar One. A més, com hem comentat en l'estat de la qüestió, les sis empreses més importants del sector de renovables –Abengoa, Acciona, ECYR, Gamesa, Grupo Hera, Iberdrola Renovables i Isofotón– disposen aproximadament de 27.000 milions d'euros en actius fora d'Espanya.

Les grans empreses energètiques convencionals hauran d'adaptar-se a aquest nou entorn si no volen perdre l'oportunitat de negoci. Tal com afirmen des de la Comissió Europea, aquest canvi de model suposa un cost, però també una gran oportunitat pel que fa a la creació de llocs de treball i pel desenvolupament de PYMES.

Pel que fa a l'energia primària, la dependència d'Espanya i del conjunt d'Europa precisa d'una correcció important. Europa és un gegant econòmic amb peus de fang si no és capaç de resoldre la seva dependència dels combustibles fòssils importats, especialment del gas natural (d'origen rus, en el cas de la majoria de països europeus, i algerià en el cas d'Espanya). En aquest sentit, l'aposta per l'energia nuclear no sembla una mala opció, tal com argumenten Gómez Cadenas i James Lovelock. En opinió del biòleg anglès, potser és la opció més recomanable davant d'un futur climatològic molt complex.

En els propers anys assistirem amb tota seguretat a l'establiment d'una economia articulada al voltant del canvi climàtic, en la que les potències emergents també estan jugant amb força. Aquests canvis també seran motivats per la pressió d'una societat cada vegada més conscienciada dels problemes mediambientals.

A nivell global, després del relatiu fracàs de la cimera de Copenhaguen no sembla que puguem esperar a curt termini un acord vinculant pel que fa la reducció d'emissions de gasos contaminants. Com s'ha comprovat amb la crisi financera, la crisi energètica també obliga a adoptar solucions des d'una perspectiva global que superi els interessos a curt termini dels diferents actors globals. Segons la meua opinió, això només podrà succeir en la mesura que es reforcin els organismes i fòrums multilaterals, en els quals es puguin arribar a solucions compartides pels diferents

implicats (ja siguin els estats, els gran grups energètics o les ONGs internacionals), i que comptin amb la participació tant de les economies desenvolupades, com de les emergents o d'aquelles en vies de desenvolupament. Coincidint amb el físic Gómez Cadenas, no podem oblidar que l'energia és un bé vital per al desenvolupament de tota activitat humana i una necessitat estratègica de tots els països.

5. ANNEX

Entrevista amb Ferran Tarradellas Espuny, portaveu de la Comissió Europea per a l'Energia.

1- Quins són, segons la seva opinió, els principals defectes del sistema energètic actual a Espanya? I a nivell global?

Com a principals defectes cal assenyalar la manca d'interconnexió, no només a Espanya, sinó en el conjunt del continent europeu; l'alt nivell d'emissions de CO₂; i, dins del marc regulatori, l'existència de tarifes regulades. A nivell global, la dependència dels combustibles fòssils, l'increment accelerat de la demanda i el problema del canvi climàtic, així com la volatilitat del preu del petroli.

2- En ple debat sobre el canvi climàtic, encara hi ha veus que discrepen sobre la influència de l'activitat de l'home en això. Per què és tan difícil la unitat de la comunitat científica sobre aquest tema?

Si bé és cert que hi ha hagut discrepàncies en aquest sentit, actualment hi ha una gran majoria d'acord.

3- Com s'imagina el model energètic del futur? Quins elements poden contribuir a la transició cap a un nou model energètic?

En un llarg termini, per exemple cap al 2050, les estimacions de l'Agència Internacional de l'Energia (IEA) és que en les properes dècades continuarem sent dependents del petroli, amb un increment del consum del gas i del carbó. Es calcula un augment del preu del petroli fins assolir els 198 dòlars per barril cap al 2030. Això contribuirà a la penetració de les fonts d'energies renovables, especialment de l'energia eòlica i d'altres.

Si volem arribar als objectius de reducció de CO₂, s'ha d'assolir mitjançant polítiques d'eficiència energètica. A partir del 2020, aquesta eficiència s'assolirà gràcies a polítiques específiques d'estalvi energètic i a l'augment de la penetració d'energies renovables. Hi ha un gran termini per millorar la tecnologia de les renovables, per tal de que siguin viables econòmicament sense regulació.

La Comissió s'ha fixat com a model d'estalvi energètic els següents elements: edificis neutres (edificis que produeixen més energia de la que gasten) i el desenvolupament de les *smart grids* o xarxes intel·ligents de distribució. També assolir un sistema de transport que no sigui dependent del petroli (potenciar el ferrocarril, avions amb combustibles sintètics, piles d'hidrogen, vaixells propulsats per energia nuclear, etc).

4- La reducció de gasos contaminants s'ha incorporat finalment a l'agenda política dels governs europeus. Com es poden conjugar a nivell polític els interessos dels grups energètics tradicionals (gas, carbó, derivats del petroli) en aquest nou escenari?

Nosaltres creiem que el canvi de model té un cost, però també és una gran oportunitat. Les companyies energètiques tradicionals poden convertir el seu negoci cap a renovables i, de la mateixa manera, és un factor positiu en la mesura que suposa una oportunitat per a impulsar el desenvolupament de petites i mitjanes empreses en aquest sector, amb tots les repercussions derivades d'aquesta activitat en l'ocupació.

5- El sector de les energies renovables a Espanya ha aconseguit un posicionament molt competitiu a nivell internacional. Quins factors creu que han contribuït a això?

Principalment, un marc regulatori estable, favorable a les renovables. La xarxa de transmissió de electricitat és independent dels productors, no com a altres països de la Unió, i per això ha estat preparada per a la incorporació de l'energia eòlica. Algunes empreses i comunitats autònomes espanyoles s'han adonat de la importància que té aquest sector per a la generació de llocs de treballs com, per exemple, Galícia i, especialment, Navarra.

6- Un dels punts més criticats del desenvolupament del sector de les renovables en el nostre país és la política de primes. En quina mesura són necessàries? Fins quan creuen que haurien de continuar aquest tipus d'estímuls?

La política espanyola sobre renovables funciona bé perquè incentiva als productors a reinvertir en tecnologia. La tarifa és fixa, així que el productor es preocupa de vendre a preus més baixos. Quan el gas i el petroli estiguin pels núvols ja no caldrà cap mena d'estímul.

7- Què pensa sobre l'energia nuclear? Per què creu que no s'obre un debat en profunditat sobre aquesta qüestió a Europa?

La Unió Europea es neutra en aquest tema perquè no hi ha consens. Cal a dir que genera el 30 % de l'electricitat de tota la UE. Avantatges: no genera CO2 i és molt segura perquè els proveïdors d'urani són variats i fiables (p.ex.: Canadà, Austràlia,...) i, a més, és fàcil d'emmagatzemar. També es un tipus d'instal·lació que permet generar energia quan la vols i també genera més energia per metre quadrat que altres tecnologies.

Inconvenients: mala opinió pública, costos d'iniciació altíssims i precisen d'un marc regulatori molt fort per qüestions com ara la seguretat. Els residus causen mala

impressió. Tal com et comento, la Comissió es posiciona de manera neutral. Promou la seguretat nuclear i promou el debat mitjançant un fòrum.

8- Quines accions té planificades la comissió europea per reduir la dependència energètica de la UE?

Aquestes accions estan recollides en el pla *Strategic Energy Review* (2009) de la Comissió Europea:

- Desenvolupar les infraestructures necessàries, tant internament com externament;
- reforçar la legislació de seguretat d'aprovisionament de gas (no hi ha *stocks* a diferència del petroli) i de petroli;
- reforçar el rol d'Europa en l'escena internacional;
- augmentar l'eficiència energètica;
- aprofitar les energies renovables (també el carbó amb tecnologia de CCS); i
- millorar els processos d'extracció de petroli.

Entrevista amb Juan José Gómez Cadenas, físic nuclear del CSIC, autor del llibre *El ecologista nuclear*.

1. ¿Cuáles son, según su opinión, los principales defectos del sistema energético actual en España? ¿Y a nivel global?

El sistema energético español está bastante bien, tiene un nivel bastante aceptable. Podemos destacar tres características. Es un sistema relativamente equilibrado, tiene una combinación de diversas fuentes, de origen renovable, nuclear, gas natural y el carbón. Tiene un exceso de potencia, se produce más potencia de la que necesitamos. Eso es positivo en el sentido que si hay una o más centrales que no pueden entrar en la red, pueden ser sustituidas por otras en reserva. A nivel energético, España funciona como una península, con Portugal nos intercambiamos la electricidad como queremos, sin que eso implique necesariamente que nos vendan o nos compren energía más de lo establecido en acuerdos relacionados con intereses energéticos. Cuando se trata de los franceses y con el resto de Europa tenemos, desgraciadamente, unos intercambios bastante pobres debido a las infraestructuras. Nuestro balance neto de energía no es negativo, no necesitamos importar electricidad.

El problema en España es que importamos mucha energía primaria. Por ejemplo, el carbón que consumimos es mayoritariamente importado. Tenemos un 20 % de carbón autóctono de baja calidad (hulla) en el sentido de que produce menos energía cuando lo quemamos. Ahora al Gobierno le ha dado por reivindicarlo, que es una contradicción salvaje. Además el argumento esgrimido, de que se trata de un carbón limpio (que no emite CO₂) es una enorme mentira. Así que tenemos que importar el 80 % del carbón y el gas natural procedente de Argelia.

El gas natural es fundamental en nuestro sistema eléctrico porque supone casi el 40 o el 50 % de la electricidad que producimos, en promedio, y segundo porque resulta fundamental para apoyar a la energía eólica, en los días en que no hay viento. Como sabrás la energía eléctrica se produce bajo demanda y además no se puede almacenar. Así que cuando no sopla el viento se echa mano de las centrales que funcionan con gas natural. Esa dependencia del gas natural que, repito importamos al 100 %, es una de las principales pegadas al sistema eléctrico. ¿Cómo podemos saber si en 10 años Argelia nos va a seguir suministrando las cantidades ingentes de gas que nos está suministrando en la actualidad? El hecho de que hayamos introducido las energías renovables como la eólica, que actualmente produce el 10 % de la electricidad anual es un factor muy positivo pero no es gestionable porque el viento sopla cuando quiere.

Países como Suecia, con grandes recursos hidrológicos, pueden utilizar el excedente de electricidad para bombear el agua hacia arriba de las presas. Pero, lamentablemente, en España no disponemos de estos recursos.

A nivel global, se ha de destacar la inmensa dependencia que tenemos de los combustibles fósiles (en un 80%), tanto en energía primaria como en electricidad. Esto

supone un problema tanto por la posible escasez, como los problemas asociados al cambio climático.

2. En pleno debate sobre el cambio climático, todavía hay voces que discrepan sobre la influencia del hombre en ello. ¿Por qué es tan difícil la unidad de la comunidad científica sobre este tema?

Aquí se juntan tres elementos diferentes. El primero, que el cambio climático es un problema muy complejo. Hay medidas y efectos más fáciles de medir que otros. Por ejemplo, la concentración de CO₂ en la atmósfera es fácil de medir para los científicos, pero relacionar eso con un aumento global de la temperatura es muy complejo, porque lo que nosotros llamamos clima es un efecto global pequeño que se va sobreponiendo sobre grandes variaciones locales que llamamos tiempo. El hecho que el promedio de temperatura global del planeta haya subido medio grado, no quiere decir que mañana no vaya a caer una helada en Valencia, como pasó la semana pasada.

La complejidad del tema hace que parte de la comunidad científica sea escéptica, pero es obligación de los científicos de ser escépticos. Pero cuando medimos el grado de aceptación de la comunidad científica, se inclina por los que están convencidos del fenómeno y que es serio y se ha de tratar seriamente. En este punto, algunos creen que mañana se va a hundir el mundo como el amigo James Lovelock; otros, como yo creemos, que el problema es serio para los 50, 70 o 100 próximos años y hay alguno que no se lo cree, pero eso está muy bien.

Otra cosa son los intereses creados y los grupos de presión, como los de las empresas energéticas tradicionales, a los que les interesa que el cambio climático no sea tomado en serio. Estos grupos tienen sus propias agendas, son los llamados grupos de intereses especiales en los Estados Unidos.

3. ¿Cómo imagina el modelo energético del futuro? ¿Qué elementos pueden contribuir a la transición hacia un nuevo modelo energético?

Ahora en el presente, tenemos “todos nuestros huevos en una misma canasta”, los combustibles fósiles. Precisamos cambiar a un nuevo modelo por la adicción que tenemos ahora por este tipo de combustibles, quizás en 50 o 100 años. Pero de momento, ninguna de las alternativas es tan “cómoda” como extraer el oro negro del que nos ha abastecido la naturaleza y quemarlo. Es un chollo. Por el lado contrario, todas las alternativas tienen sus problemas. Las renovables son complejas de utilizar, la nuclear tiene sus problemas también y creo que la única solución “es distribuir nuestros huevos en la mayor cantidad de canastas posibles”. Hemos de apostar por un modelo energético diversificado. Y maximizar tanto la eficiencia como el ahorro. La fusión nuclear de momento es una panacea del futuro que podría suponer un gran avance pero yo no contaría con ello.

4. El sector de las energías renovables en España ha conseguido un posicionamiento muy competitivo a nivel internacional. ¿Qué factores cree que han contribuido a ello?

Vamos a matizar. En España lo que ha sido un gran éxito ha sido la energía eólica y hasta cierto punto la termosolar. La eólica ha tenido éxito porque ha sido apoyada por el Gobierno, lo que hasta cierto punto me parece bien, porque ha atraído el interés de una serie de empresas con una buena base tecnológica. No creo que hayamos tenido éxito en la implantación de energía fotovoltaica, más bien lo llamaría un fracaso en el sentido que hemos implementado muchos parques pero la aportación de dichos parques a la generación total de electricidad es nula, no llega ni siquiera al 1%. Es más cara que cualquiera de las otras energías, así que estamos pagando a cambio de no sabemos bien qué, porque nosotros no somos líderes en el desarrollo de células fotovoltaicas de calidad.

Otra cosa distinta son los termosolares, en los que compañías como Abengoa están haciendo investigación muy puntera. Los resultados en este sentido son espectaculares, pero ahora mismo la tecnología está en un punto comparativamente parecido al que estaba la energía nuclear en los años 50 o 60, en los que existían problemas de tecnología de escala que no estaban resueltos. Ahora mismo es una cosa extremadamente prometedora, pero para que te hagas una idea, ahora necesitamos aproximadamente un kilómetro cuadrado para cada 100 MWs.

Ahora mismo, tanto la eólica como la termosolar están subvencionadas. Sólo vamos a considerarlas como alternativas serias en el momento que dejemos de hacerlo. Soy partidario de las dos tecnologías, las considero un éxito a nivel nacional y creo que ambas tienen promesas. En particular, pienso que la eólica no va a tardar en ser competitiva a nivel económico, si no lo es ya. En cambio, a la termosolar creo que le falta maduración y espero que no seamos demasiado arrogantes y optimistas cuando necesitemos implementar grandes escalas industriales, que es lo que le ocurrió a la nuclear.

5. Uno de los puntos más criticados del desarrollo del sector de las renovables en nuestro país es la política de primas. ¿En qué medida son necesarias? ¿Hasta cuándo creen que deberían continuar este tipo de estímulos?

La política de primas inicialmente es correcta. Uno tiene que empezar con primas porque, si no, no consigue despegar. Yo hubiera sido un poco más selectivo y limitar un poco más. Creo que es mejor una política de tasas en función del CO2 emitido o apoyos fiscales. El problema de las primas es que crea vicio y evita a las empresas ser tan competitivas como deberían ser. El problema que tenemos ahora es que los gasistas están enfadados por el agravio comparativo y, como te he comentado antes, son indispensables para el mantenimiento de la red cuando no sopla el viento. Creo que las primas son positivas para el lanzamiento de las renovables pero, una vez

alcanzada la madurez, después son mejores otros tipos de marcos de apoyo para evitar distorsiones en el mercado. Si sacásemos las políticas de apoyo directo en España, la eólica sobreviviría, pero la fotovoltaica desaparecería del mapa porque no son competitivas y, en el caso de la termosolar, entiendo que es necesario continuar apoyándola directamente durante una temporada más.

6. ¿Qué balance hace de la implantación del Plan de Energías Renovables del gobierno (2005-2010)? ¿Cuáles son sus puntos fuertes/débiles? ¿Y en comparación a otros países europeos?

En general ha sido bueno, como te decía por el éxito alcanzado en la eólica y la termosolar, con dos salvedades. Hubiera sido necesario un mayor control de la fotovoltaica, ya que ha permitido que particulares compraran placas de importación alemanas a precios muy elevados, pero obteniendo rentabilidad gracias a las primas, sin que haya supuesto un aporte real al sistema energético. Ahora, además, se abre un periodo difícil, porque es muy complicado integrar la energía eólica en la red. Algunos opinan que la eólica marina es una nueva vía ya que el viento es más constante, pero es cinco veces más cara que la terrestre. ¿Realmente queremos eso? Yo no lo tengo nada claro. Una continuación de este plan no ha de ser políticamente correcta y no se ha de hacer con criterios de cara a la galería.

En Inglaterra y en Alemania se están tropezando con los mismos problemas que nosotros. Se están planteando cuándo deben dejar de subvencionar y con la reacción del ciudadano de a pie. El ciudadano europeo está un poco malacostumbrado porque no le gusta la energía nuclear, porque es radioactiva, pero tampoco le gustan los molinos de viento, porque estropean el paisaje. En toda Europa ha habido mucho progreso en energías renovables y ahora se van a encontrar con los mismos problemas que todas las energéticas. Es decir, ¿es posible gestionar un bien estratégico como la energía, que es vital para el desarrollo de la actividad humana, en un mercado liberalizado? ¿Responde ello a las necesidades de los ciudadanos y las necesidades estratégicas de los países? Esa es una clave fundamental. Quizás la estrategia hubiera pasado porque la energía hubiera continuado siendo un bien nacionalizado, como continua siendo esencialmente en Francia.

7. ¿Con esto se refiere a la creación de un marco global?

Para empezar, a nivel nacional, en el que una entidad estatal o gobierne el tema o tenga una entidad muy importante. A nivel global, no creo que vayamos a tener en las siguientes décadas un acuerdo vinculante, aunque sí que vamos a tener que converger. En este sentido ha habido progresos, ya que hace unos años se desconfiaba de la implicación en energías renovables tanto de China como de India, o de alternativas como la nuclear, pero se lo están tomando muy en serio. Ellos mismos se concientian de cuál es su camino hacia un buen desarrollo.

8. ¿Creen que se conseguirá el objetivo marcado por la UE de llegar al 20% de producción energética de fuente renovable para el 2020?

Creo que en este punto hubo un poco de confusión. Cuando la Comisión se refería a producción energética, pienso que se refería a producción eléctrica, que es un tercio de la producción energética total. Porque el objetivo de renovables en el total, no me lo creo en absoluto, es un objetivo irrealista. En el caso de la generación eléctrica, tampoco me lo creo del todo, aunque me parece más realista, si contamos a la hidráulica como renovable.

9. Según su opinión ¿cuáles son las principales dificultades para crear un Pacto nacional de Energía?

Las decisiones políticas sobre el sistema energético se toman hoy y redundan a diez años vista. Sería positivo llegar a un acuerdo creado por científicos y tecnólogos, y no por políticos. Si los políticos toman la energía como una posibilidad más de hacer política, creo que llegaremos a una situación como la que se ha llegado en Educación, es decir, que vamos para atrás. Son temas en los que se necesita un gran consenso para que las medidas tengan efecto a largo plazo y este consenso, hoy en día, en este país, es muy complicado.

10. ¿Qué piensa sobre la energía nuclear? ¿Por qué cree que no se abre un debate en profundidad sobre esta cuestión en España?

Entre científicos y técnicos como yo, declarados abiertamente ecologistas, creemos en el potencial de la energía nuclear. La posición frontal a este tipo de energía proviene de grupos radicales que han hecho de la lucha antinuclear una bandera ideológica. Greenpeace es un caso claro. Siempre se han opuesto, y llegaron James Lovelock o Patrick Moore, fundadores del ecologismo, y se declaran a favor de la energía nuclear y los "excomulgan" de la comunidad.

En el caso de la energía nuclear hay que diferenciar tres aspectos diferentes. Uno, es su viabilidad científica y técnica (¿es segura?, ¿sabemos manejar los residuos?, etc); dos, su viabilidad económica (¿es más barata que las renovables o no?) y tres, es la oposición organizada por razones que no son ninguna de las otras dos, es decir, que se opone como bandera ideológica. En los dos primeros aspectos, se ha demostrado ser una muy buena opción y un país como España se beneficiaría para equilibrar su *mix* energético: en estos momentos, tenemos 60% de fósil, 20% renovables y 20% nuclear, yo optaría por un 30-30-30 por la dependencia del gas de Argelia que te había comentado antes, a parte de la reducción de gases contaminantes, ya que supondría lanzar a la atmosfera 8.000 toneladas menos de CO2.

La pregunta entonces es de índole técnica: ¿he de tener miedo de que me explote un reactor como en Chernobyl? La respuesta es no. Si miras el récord de seguridad nuclear y lo comparas con cualquier otra cosa, pongamos el hundimiento de plataformas petrolíferas o de barcos, presas hidráulicas o minas, y el récord es espectacular. Sólo un accidente; eso sí, fue un desastre en el que se perdieron 56 vidas y las secuelas posteriores derivadas de la radiación, eso nadie lo discute. Pero si multiplicas el número de reactores por años que llevan funcionando, llevamos un total

de 11.000 años de reactores funcionando sin problemas. El cacareado tema de los residuos radioactivos es un problema de propaganda. En este punto hay que entender dos cosas. La primera es que son muy poco en cuanto a volumen. Todos los residuos radioactivos de todo el mundo caben en un campo de fútbol. Con la tecnología actual, es posible soterrarlos en lecho marino sin ningún problema. Los ecologistas que son contrarios a la nuclear y, en cambio, son partidarios de la captura de CO2 del carbón no piensan que han de enterrar el equivalente de un año de residuos nucleares...¡cada 2 segundos!

Desde el punto de vista económico, las centrales nucleares son caras. Ahora bien, una vez en marcha, producen unos beneficios tremebundos. Las nucleares son competitivas en la medida de si queremos penalizar el carbón, como en las renovables, y que el uranio es prácticamente gratis. Si el precio del gas natural continúa creciendo al 2% anual como lo lleva haciendo en los últimos años, dentro de diez años va a ser más cara una central de gas natural que una nuclear.

11. Todo y el auge de los valores ecologistas en la sociedad, existe mucho desconocimiento sobre estos temas. ¿Cuáles son, según usted, los mayores engaños y confusiones de esta nueva corriente?

El ecologismo está muy bien. Los movimientos de los 70 han hecho mucho por concienciar a la gente de los desmanes que como especie depredadora solemos hacer. Estoy muy a favor de que haya un movimiento ciudadano que se preocupe por el medioambiente, que presionen a los políticos para frenar el despilfarro o cuidar el planeta. La sociedad está ahora mucho más concienciada. Ahora bien, una cosa es el cristianismo y otra son las sectas. Cuando se extreman las posturas, surge un radicalismo que dudo que se puede llamar ecologismo. Es más bien una cierta nostalgia del “buen salvaje”, de llevar una vida simple, montar una placa solar en tu casa, comer comida ecológica, etc. Ese tipo de sueños son muy peligrosos porque no deja de ser una añoranza falsa: nunca ha existido un “buen salvaje”, cuando éramos salvajes teníamos hambre. Esta postura, que se ejemplifica por ejemplo en la película “Avatar”, de un sueño de unión con la tierra desde una perspectiva, diría que supersticiosa, como de niños mimados que lo tienen todo al alcance, puede complicarnos la vida.

Entrevista amb José María González Vélez, president de la Associació de Productors d'Energies Renovables (APPA)

1. ¿Cuáles son, según su opinión, los principales defectos del sistema energético actual en España? ¿Y a nivel global?

El principal defecto del sistema energético español es su dependencia energética del exterior. Esto es consecuencia de la falta de materias primas, fundamentalmente petróleo y gas natural. Toda actividad económica se sustenta sobre un aporte energético que, en el caso español, depende en más del 85% de la importación. La correlación entre el precio del barril de petróleo y el IPC se pudo ver con claridad el año 2008.

El problema de la dependencia energética tiene difícil solución. Bastante difícil, en el caso del suministro eléctrico, donde existen diversas tecnologías de generación no vinculadas a los hidrocarburos (esencialmente renovables y nuclear) y que, gracias a la aportación de las energías renovables, se va reduciendo la dependencia. En el caso del transporte la solución es aún más complicada debido a la fortísima dependencia del petróleo.

2. En pleno debate sobre el cambio climático, todavía hay voces que discrepan sobre la influencia del hombre en ello. ¿Por qué es tan difícil la unidad de la comunidad científica sobre este tema?

Lo primero es entender que en ciencia no existen las verdades absolutas. Aunque el público puede demandar un sí o un no, estas respuestas no las pueden dar los científicos. Lo que los científicos nos dicen, y el IPCC por su funcionamiento está fuera de toda duda, es que en las últimas décadas se ha producido un calentamiento de las temperaturas a nivel global. Y que este calentamiento puede explicarse por modelos que introducen el origen antropogénico (humano) de este calentamiento y no puede explicarse atribuyéndolo al sol y a los volcanes (causas naturales).

En ciencia siempre existen, y no es malo, voces discordantes, pero las conclusiones del IPCC están aprobadas por todos los países, incluyendo productores de petróleo como Arabia Saudí o grandes consumidores de carbón como China.

3. ¿Cómo imagina el modelo energético del futuro? ¿Qué elementos pueden contribuir a la transición hacia un nuevo modelo energético?

Esencialmente en las próximas décadas las tecnologías que nos suministrarán la energía no experimentarán grandes cambios. La energía nuclear, el carbón, el petróleo y el gas natural seguirán con nosotros. La gran diferencia es que las tecnologías emisoras de CO2 deberán buscar soluciones para estas emisiones como en su día lo buscaron para las partículas contaminantes (NOx y SO2) y, sobre todo, que la mayor participación de las energías renovables permitirá una verdadera evolución hacia un mix más limpio en carbono.

En transporte, el coche eléctrico ganará una gran importancia, principalmente en los entornos urbanos y periurbanos, permitiendo un aire menos contaminado en las ciudades y una curva de la demanda menos acentuada.

4. El sector de las energías renovables en España ha conseguido un posicionamiento muy competitivo a nivel internacional. ¿Qué factores creen que han contribuido a ello?

España, como ya hemos comentado, no dispone de materias primas energéticas más allá del sol y el viento. Nuestro desarrollo debe ir encaminado hacia la explotación de los recursos propios y estos son, esencialmente, las energías renovables. Este hecho, unido a un importante desarrollo tecnológico ha permitido que las empresas españolas de energías renovables se hayan posicionado de manera importante a nivel internacional. De igual manera, el sistema de primas existente en España se ha mostrado como el más acertado para el impulso de las energías limpias. Alemania, donde también existe este modelo, es otro líder mundial en energías renovables.

5. Uno de los puntos más criticados del desarrollo del sector de las renovables en nuestro país es la política de primas. ¿En qué medida son necesarias? ¿Hasta cuándo creen que deberían continuar este tipo de estímulos?

Todas las tecnologías nuevas tienen costes más altos en el inicio de su actividad, por lo que parece sensato apoyarlas hasta su consolidación. Más aún si estas tecnologías están llamadas a ser las únicas que nos proporcionarán energía en el muy largo plazo y las que permitirán un importante desarrollo económico en el corto-medio plazo.

En el caso de las tecnologías renovables existe otro argumento muy importante a favor de las primas. Las primas a las renovables reflejan, esencialmente, el coste evitado por la no internalización de muchos de los costes de las energías convencionales. ¿Cómo se valora la reducción de dependencia energética? ¿Cómo se valora la creación de un

entramado empresarial y laboral que sólo depende de nuestros recursos naturales? ¿Cómo se valora la generación de energía que no compromete a las futuras generaciones? Las energías convencionales no internalizan costes como el sanitario, debido a la contaminación atmosférica, o las tensiones geopolíticas, donde las guerras por los recursos energéticos se harán cada vez más habituales. Todo esto se paga por otro lado, pero eso no quiere decir que no se pague.

Debido a que la tendencia del coste de las renovables es decreciente y el de los combustibles fósiles, porque su capacidad de extracción es limitada y son finitos, es creciente, en el futuro no serán necesarias las primas. Las tecnologías más desarrolladas como puede ser la eólica ya están cerca de su viabilidad económica sin ningún tipo de incentivos.

6. ¿Qué balance hacen de la implantación del Plan de Energías Renovables del gobierno (2005-2010)? ¿Cuáles son sus puntos fuertes/débiles? ¿Y en comparación a otros países europeos?

Ha existido una gran desigualdad. Mientras la fotovoltaica ha hecho pequeña la mayor de las previsiones, la biomasa o la minihidráulica terminarán muy lejos de sus objetivos. Desde la distancia, deberían haberse realizado controles correctivos periódicos, quizá anuales, para poder resolver los problemas de las tecnologías que no despejaban. Tampoco ayudó el efecto llamada de algunos cambios regulatorios que provocaron el boom de la fotovoltaica en 2008 que, a medio plazo, han sido nefastos para el sector fotovoltaico nacional.

7. ¿Creen que se conseguirá el objetivo marcado por la UE de llegar al 20% de producción energética de fuente renovable para el 2020?

Puede conseguirse, indudablemente. Si no se queda en un brindis al sol y existe una voluntad política real se alcanzará el objetivo. Las energías renovables permiten una rápida instalación por lo que el problema no es el tiempo. El ejemplo más claro de su rápida implantación lo vivimos con el boom fotovoltaico. Otro aliciente será el precio de los combustibles fósiles. Ya hemos visto como el petróleo ha recuperado rápidamente niveles de otros años y esta tendencia alcista se mantendrá. Según aumenten el precio los combustibles fósiles la sociedad se dará cuenta del verdadero valor de las energías renovables: asegurar la independencia energética mediante recursos autóctonos.

8. Según su opinión, ¿cuáles son las principales dificultades para crear un Pacto nacional de Energía?

Esencialmente las mismas dificultades que para alcanzar un pacto en cualquier otro ámbito. La falta de voluntad política de los principales partidos para llegar a acuerdos. No existen grandes discrepancias sobre energía, ya que cualquier experto en la materia coincide en que la planificación energética es a muy largo plazo y que todas las tecnologías son necesarias. Una vez que se entiende esto y que se asumen los compromisos alcanzados con Bruselas en materia de reducción de emisiones y de porcentaje de renovables para 2020, no pueden existir grandes divergencias.

9. ¿Qué piensan sobre la energía nuclear? ¿Por qué creen que no se abre un debate en profundidad sobre esta cuestión en España?

La energía nuclear constituye, actualmente, el mayor volumen de la energía de base en España. Si esto debe seguir siendo así, si debemos tener más nuclear o menos, es algo que no podemos valorar. En la actualidad es necesaria y no se puede plantear el cierre de centrales sin proponer alternativas. El objetivo de renovables en España es claro: el 20% del consumo de energía final en 2020 debe ser renovable. La forma de cubrir el 80% restante, y hay mucho que cubrir, corresponde a la sociedad decidirlo.

10. Todo y el auge de los valores ecologistas en la sociedad, existe mucho desconocimiento sobre estos temas. ¿Cuáles son, según usted, los mayores engaños y confusiones de esta nueva corriente?

Existe una mayor preocupación por el medioambiente. Esto hace que todas las grandes eléctricas se apunten a la “moda verde”, aunque generen gran parte de su energía con combustibles fósiles o nucleares. Estos son engaños del marketing. Si una compañía dice que cuida el medioambiente, que sea clara, que diga cuál es su *mix* de producción y ya dirá la sociedad si le parece una compañía “verde” o no.

Una confusión interesada es el coche eléctrico. Es interesante ver cómo se dice que el coche eléctrico no tiene emisiones de CO₂. Esto puede ser cierto si medimos en el tubo de escape, que no tiene, pero si para generar esa energía eléctrica que consume el coche, tenemos que quemar carbón está claro que los coches eléctricos también llevan asociadas emisiones.

Después existen muchas falsedades que se utilizan para desprestigiar a las energías renovables. Se utilizan datos de placas solares de los satélites de los años 60 para decir que se gasta más energía en construirlos, que las que proporcionan después, o que los molinos matan muchas aves, lo que ocurría cuando su velocidad de rotación era alta y

siempre menos que un kilómetro de autopista... En un debate siempre se utilizan los datos que interesan, pero mentir a la sociedad está fuera de lugar.

6. Referències bibliogràfiques

Publicacions impreses

ASENSIO, P. *Energías renovables para todos. Hidrogeno y pila de combustible*. Ed. Haya Comunicación.

BARRERO, A. *Energías renovables para todos. Energía geotérmica y del mar*. Ed. Haya Comunicación.

CASTELLS, Manuel (2009). *Comunicación y poder*. Madrid: Ed. Alianza.

CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES, CENER (2006). *Las Energías renovables en España diagnóstico y perspectivas*. Barcelona: Fundación Gas Natural.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2005): *El apoyo a la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovable*, COM/2005/627.

DELOITTE S.L. (2009), *Estudio del impacto macroeconómico de las energías renovables en España*. Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA).

DROEGE, Peter (ed.)(2008). *Urban Energy Transition: From Fossil to Renewable Power*. Elsevier Science Publishing Company.

Energías renovables. Anuario 2009. Hoja de ruta para el cambio de modelo. Nº 85, 2010. Ed. Haya Comunicación.

EUROPEAN COMMISSION ENERGY (2009). *Second Strategic Energy Review*.

FERNÁNDEZ, J. *Energías renovables para todos. Biomasa*. Ed. Haya Comunicación.

FERNÁNDEZ, J; LUCAS, H y BALLESTEROS, M. *Energías renovables para todos. Biocarburantes*. Ed. Haya Comunicación.

FOLCH, Ramon, et al. (2006). *Prospectiva estratégica de la energía en el horizonte del 2030*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Treball i Indústria.

GOLEMAN, Daniel (2009). *Inteligencia ecológica*. Barcelona: Ed. Kairós

GÓMEZ CADENAS, J.J. (2009). *El ecologista nuclear*. Madrid: Editorial Espasa Calpe.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) (2008). *Cambio climático 2007. Informe de síntesis*. Cambridge: Cambridge university press.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2007): *World Energy Outlook 2006*, IEA.

IRANZO, J.E. y COLINAS, M. La energía en España: un reto estratégico, *Revista Económica ICE* nº 842 "Economía de la Energía" mayo – junio 2008.

LINDZEN, R.S (2007). Taking greenhouse warming seriously. *Energy&Environment*, 18, 937-950.

LOVELOCK, James (2007). *La venganza de la tierra. La Teoría de Gaia y el futuro de la humanidad*. Barcelona: Ed. Planeta.

LUDEVID, Manuel (2008). *La respuesta ambiental*. Barcelona: Ed. Aresta.

MARCOS, F. *Energías renovables para todos. Energías renovables para jóvenes*. Ed. Haya Comunicación.

MERINO, L. *Energías renovables para todos. Energías renovables*. Ed. Haya Comunicación.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (2005). *Renovalia. Situación de las energías renovables en España. Informe final*.

MINISTERIO DE INDÚSTRIA, TURISMO Y COMERCIO; Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2005). *Plan de Energías Renovables 2005-2010*.

MONZONÍS, J. El protocolo de Kyoto. *Revista de treball, economia i societat*, ISSN 1137-0874, Nº. 35, 2005, pp. 19-39.

MOSQUERA, P. *Energías renovables para todos. Eólica*. Ed. Haya Comunicación.

PARDO ABAD, Carlos J. Implicaciones medioambientales y socioeconómicas de las energías renovables, en *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie VI, Geografía, t. 14, 2001, pp. 153-175.

PERNICK, Ron y WILDER, Clint (2008). *La revolución limpia. Invertir en tecnología y crecer en el futuro inmediato*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.

PUIG, P. y JOFRA, M. *Energías renovables para todos. Solar térmica*. Ed. Haya Comunicación.

PUIG, P. y JOFRA, M. *Energías renovables para todos. Fotovoltaica*. Ed. Haya Comunicación.

RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA (2009). *Avance del informe 2009*.

RIFKIN, Jeremy (2002). *La economía del hidrógeno. La creación de la red energética mundial y la redistribución del poder en la tierra*. Barcelona: Ed. Paidós.

RIFKIN, Jeremy (1991). *Biosphere Politics. A new Consciousness for a new century*. Ed. Crown.

RUIZ, Valeriano (2006). *El reto energético. Opciones de futuro para la energía*. Ed. Almuzara.

SÁENZ DE MIERA, G. (2007). La regulación clave para el desarrollo de las energías renovables. *Economía industrial*, nº 365, pp. 163-177.

SANTOS, J. (2008). Spain: the regulation of renewables. *International Financial Law Review*. Supplement - The 2008 guide to Energy and Project Finance.

SECRETARÍA DE ESTADO DE COMERCIO, *et. al.* (2009). *Plan de impulso a la internacionalización de la economía española en los sectores asociados al cambio climático*.

SORIA, E. *Energías renovables para todos. Hidráulica*. Ed. Haya Comunicación.

STERN, Nicholas (2007). *El informe Stern. La verdad del cambio climático*. Barcelona: Ed. Paidós.

STIGLITZ, Joseph E (2006). *Cómo hacer que funcione la globalización?* Madrid : Taurus, cop.

TORRENT, Joan; *et al.*(2008) *L'empresa xarxa. Tecnologies de la informació i la comunicació, productivitat i competitivitat*. Barcelona: Ed. Ariel.

VV.AA. (2006). *Las Energías renovables en España diagnóstico y perspectivas Centro Nacional de Energías Renovables*. Barcelona: Fundación Gas Natural.

VV.AA.(2009). *La Vanguardia dossier nº33. Cambio climático. El reto de la humanidad*. Ed. La Vanguardia Ediciones.

WORLDWATCH INSTITUTE, THE (2009). *El mundo ante el calentamiento global. La situación del mundo 2009*. Barcelona: Icaria

Audiovisuales

Televisió de Catalunya (22/10/2009). *Baix en carboni*. Documental del programa *Sense Ficció* de TV3.

Web

Portals especialitzats

Energelia <<http://www.energelia.com/>>

Enerco renovables <<http://www.enercorenovables.es>>

Energía diario <<http://www.energiadiario.com/publicacion/>>

Energías renovables <<http://www.energias-renovables.com>>

Portal energía. <<http://www.portalenergia.es/>>

Institucions

Comissió Europea - Energía <http://ec.europa.eu/energy/index_en.htm>

International Energy Agency, IEA < <http://www.iea.org/>>

International Renewable Energy Agency, IRENA < <http://www.irena.org/>>

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio – Secretaría de Estado Energía
<http://www.mityc.es/energia/es-ES/Paginas/index.aspx>

Empreses

Abengoa <<http://www.abengoa.com/>>

Acciona Energía <http://www.acciona-energia.com/>

Iberdrola Renovables < <http://www.iberdrolarenovables.es>>

Gamesa < <http://www.gamesacorp.com/es>>

Associacions empresarials

Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF) <<http://www.asif.org/>>

Asociacion de Productores de Energías Renovables (APPA) <<http://www.appa.es/>>

Protermosolar <<http://www.protermosolar.com/>>

Mitjans digitals especialitzats en economia

Cinco Días < <http://www.cincodias.com>>

El Economista <<http://www.eleconomista.es/>>

Expansión <http://www.expansion.com>

Mitjans digitals generalistes

La Vanguardia <http://www.lavanguardia.es>

El País <<http://www.elpais.com>>

Soitu.es <http://www.soitu.es>

Blogs

Biodisol <<http://www.biodisol.com/>>

Curiosidades de la renovables < <http://renovables.wordpress.com/>>

Energy Revolution < <http://heliosandeolos.blogspot.com/>>

Falacias ecologistas < <http://falaciasecologistas.blogspot.com>>

Revolución Energética <http://www.revolucionenergetica.info/>