





## 8. Programa de foment de la recerca i del desenvolupament tecnològic en l'àmbit energètic

<b>8.1. Introducció .....</b>	<b>438</b>
<b>8.2. Marc científic i tecnològic general.....</b>	<b>439</b>
<b>8.3. Marc de la recerca i la innovació energètica .....</b>	<b>444</b>
<b>8.4. Aspectes generals del Programa .....</b>	<b>446</b>
<b>8.5. Criteris d'actuació del Programa de recerca i desenvolupament energètic .....</b>	<b>447</b>
<b>8.6. Línies d'actuació i accions prioritàries.....</b>	<b>449</b>
<b>8.6.1. Definició i coordinació de la política de recerca     i innovació energètica .....</b>	<b>449</b>
8.6.1.1. Línies estratègiques en R+D energètic.....	449
8.6.1.2. Coordinació de les polítiques de recerca energètiques.....	452
<b>8.6.2. Centres i infraestructures de recerca .....</b>	<b>453</b>
8.6.2.1. Centre de Recerca en Tecnologies Energètiques del Parc Tecnològic i Empresarial de Barcelona.....	454
8.6.2.2. Centre d'Energia a Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant ...	456
<b>8.6.3. Articulació d'actors de la recerca i del desenvolupament.....</b>	<b>456</b>
<b>8.6.4. Desenvolupament d'empreses tecnològiques .....</b>	<b>457</b>
<b>8.6.5. Augment de la innovació a les empreses .....</b>	<b>458</b>
8.6.5.1. Transferència de tecnologia i foment de la innovació empresarial .....	458
8.6.5.2. Formació .....	459
<b>8.6.6. Foment de l'esperit innovador .....</b>	<b>460</b>

## 8.1. Introducció

A la Unió Europea es considera que la recerca és essencial per a impulsar el desenvolupament d'una política energètica més sostenible. Aquesta va des del disseny de noves tecnologies de producció més netes fins a la demostració de tècniques innovadores de conservació de l'energia.

El repte de la recerca en el sector energètic és trobar solucions innovadores per conciliar pressions en conflicte, com l'augment de la demanda d'energia i la necessitat de reduir l'impacte ambiental de la producció i l'ús de l'energia o al mateix temps buscar la millora en la seguretat i diversificació de l'abastament, la competitivitat econòmica i el benefici social.

Molts dels problemes i reptes del sector energètic són globals per naturalesa i, per tant, comuns a tots els estats membres. Les activitats de R+D del sector energètic han de tenir un abast no només nacional, sinó mundial. És necessari coordinar la recerca des d'un punt de vista global en tot el que fa referència als sistemes energètics, les xarxes i els serveis, així com els impactes ambientals associats i el desenvolupament sostenible, per tal de maximitzar la productivitat i l'eficiència de la recerca i així obtenir un benefici social i econòmic més gran per a la ciutadania.

Davant el protagonisme que la recerca i el desenvolupament tecnològic van adquirint com a factor de desenvolupament en l'àmbit social i empresarial, i el paper clau que exerceixen en l'economia i la competitivitat, es fa imprescindible desenvolupar el Programa de foment de la recerca i del desenvolupament tecnològic en l'àmbit energètic, en el marc del Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015. Aquest programa pretén elaborar una política específica per a l'actuació del Govern de Catalunya en aquest àmbit, integrada dins les polítiques estatal i de la UE i dins la política general de recerca i innovació tecnològica del Govern català.

Els objectius claus del Programa de R+D en l'àmbit energètic són:

- Promoure el desenvolupament sostenible a través de la recerca i el desenvolupament tecnològic i la demostració.
- Garantir la seguretat i diversificació de l'abastament d'energia fent ús del coneixement de les tecnologies desenvolupades pels programes de recerca energètica.
- Millorar la competitivitat industrial ajudant a reduir la demanda energètica i els costos i generant innovacions tècniques.

- Millorar la cohesió social i econòmica a través d'avançar en la comprensió de com les noves tecnologies energètiques afecten la societat.

L'elaboració del Programa ha requerit fer estudis i anàlisis de l'actual situació de la recerca i del desenvolupament tecnològic de l'energia a Catalunya, així com també dels objectius, les barreres amb què toparà i els mecanismes d'actuació necessaris per a superar-les. Igualment s'han recollit les aportacions pel que fa a coneixement de la realitat, possibilitats i aspiracions de les forces implicades en el procés de recerca i desenvolupament energètic a Catalunya.

El Programa de R+D en l'àmbit energètic vol fer arribar Catalunya al màxim de les seves possibilitats en aquest camp. Les iniciatives proposades en aquest programa han de fer que les principals barreres que hi ha actualment es redueixin progressivament. Tanmateix, l'evolució produïda per la mateixa dinàmica del mercat, l'avenç tecnològic i les actuacions paral·leles de les diverses administracions fan que el programa també inclogui la futura reorientació de les propostes que conté i la necessitat d'ajustar i reformular aquestes iniciatives.

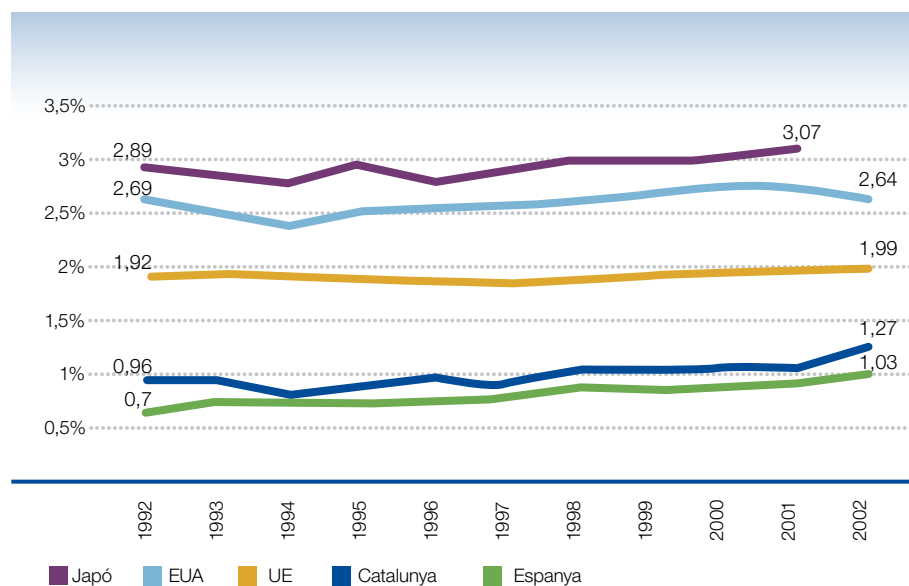
## 8.2. Marc científic i tecnològic general

Els objectius d'aquest Programa de R+D en l'àmbit energètic estan absolutament interrelacionats amb el context estatal i europeu. En el present i en l'apartat següent presentem, doncs, l'actual situació de la recerca a Catalunya, tant pel que fa a la recerca en general com a l'adreçada a l'àmbit energètic, en termes absoluts i en relació amb l'entorn estatal, europeu i mundial.

Durant els darrers anys l'esforç fet per Catalunya en R+D s'ha posat de manifest en un increment continu dels recursos que s'hi han destinat. La despesa de Catalunya en R+D, segons les darreres dades disponibles del 2003 (INE, 2004), és de 1.876 milions d'euros, que constitueix el 22,84% de la despesa total feta a l'Estat espanyol per aquest concepte. Així, doncs, Catalunya se situa en segon lloc en valor absolut en el finançament de recerca de les comunitats autònomes. Aquest valor és l'1,38% del PIB i situa Catalunya en quart lloc, per sota de Madrid (1,81%), el País Basc (1,42%) i Navarra (1,41%), i per sobre de la mitjana de l'Estat espanyol (1,10%).

Malgrat aquest creixement, com es pot veure a la figura 8.1, Catalunya encara és a força distància dels països més desenvolupats de la Unió Europea i de l'OCDE. Per exemple, la despesa del Japó en R+D va ser del 3,07% l'any 2002; la dels Estats Units, del 2,64%, i la de la UE-15, de l'1,99%. A Europa, en particular, destaquen les xifres que presenten alguns països com Alemanya (2,51%), Finlàndia (3,49%), Suècia (4,27% el 2001), Dinamarca (2,40% el 2001), Bèlgica (2,17% el 2001) i França (2,20% el 2002).

Figura 8.1.  
Evolució de la despesa en R+D sobre el PIB



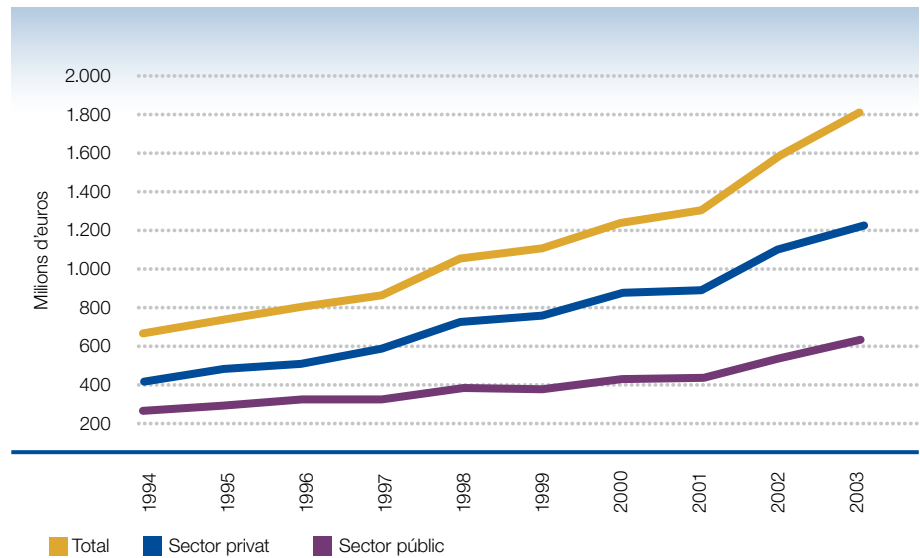
Font: OCDE i INE

L'estructura de la despesa en recerca i desenvolupament és similar a la de la mitjana de la Unió Europea. Aproximadament, dos terços d'aquesta despesa és del sector privat i un terç, del sector públic.

La participació del sector privat és inferior a la dels països i les regions més avançades, com ara Irlanda, la Llombardia i el Piemont, on les empreses aporten més del 70% de les despeses en recerca i desenvolupament. Així mateix, malgrat que la participació del sector privat és similar a la de la mitjana europea, l'esforç que hi fan les empreses és el 0,91% del PIB, molt per sota de la mitjana europea (UE-15: 1,30%, segons dades del 2002).

Figura 8.2.

### Evolució de la despesa catalana en R+D en milions d'euros. Despesa total i per sectors

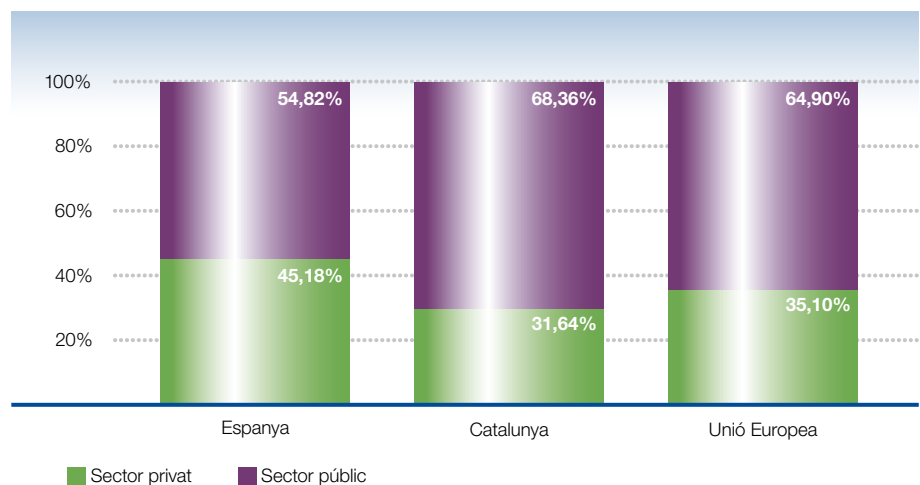


Font: INE

Com es pot veure a la figura 8.3, en el conjunt de l'Estat espanyol, l'activitat de R+D duta a terme per les empreses representa aproximadament un 55% del total. Catalunya ofereix un balanç clarament diferenciat en aquest aspecte, ja que el 2002, les empreses aportaven gairebé un 69% del total de la despesa en R+D, amb una tendència creixent en els darrers anys.

Figura 8.3.

### Estructura de la despesa en R+D de Catalunya, Espanya i UE-15 (en percentatges). Dades de l'any 2002



Font: EUROSTAT i OCDE

Pel que fa referència a recursos humans, a Catalunya, el nombre de persones que es dediquen a activitats de R+D a temps complet es va

multiplicar, en cinc anys, per 1,9 i va passar de les 17.773 persones de l'any 1997 a les 33.410 del 2003. Tot i això, la proporció de Catalunya en el conjunt d'Espanya es va mantenir entorn el 22,1%, de manera que el creixement català va ser similar al de l'Estat espanyol.

Taula 8.1.

**Total de persones que es dediquen a la R+D en equivalència a la dedicació plena**

Any	Catalunya	Creixement anual	Espanya	Creixement anual
1997	17.773	-	87.420	-
1998	20.023	12,66%	97.098	11,07%
1999	21.896	9,35%	102.238	5,29%
2000	25.107	14,66%	120.618	17,98%
2001	26.037	3,70%	125.750	4,25%
2002	28.034	7,67%	134.258	6,77%
2003	33.410	16,09%	151.487	11,37%

S'hi inclouen com a persones que treballen en recerca i desenvolupament totes les ocupades directament en activitats de recerca i desenvolupament sense distinció del nivell de responsabilitat ni funcions.

Font: INE 2004

En l'àmbit internacional, Catalunya i Espanya, en nombre d'investigadors en tant per mil sobre el nombre total de llocs de treball, queden per sota de la mitjana del conjunt de la UE-15. Tot i això, Catalunya, amb un valor de 5,5 investigadors per miler d'ocupats, s'apropa molt als 5,6 per mil que presenta la mitjana europea, mentre que encara queda lluny de la mitjana de l'OCDE, que se situa en 6,6 investigadors per miler d'ocupats, els Estats Units (7,9 per mil), els països escandinaus (entorn de 10 per mil) i el Japó (9,7 per mil).

## 8.2. Marc científic i tecnològic general

Taula 8.2.

**Investigadors en R+D (EDP) i tant per mil sobre l'ocupació total.**  
Dades de l'any 2000

	Investigadors en EPD	Per mil llocs de treball
Alemanya	259.214	6,7
Àustria**	18.715	4,7
Bèlgica*	30.219	7,8
Canadà*	90.810	6,1
Catalunya	14.812	5,5
Corea del Sud	108.370	5,2
Dinamarca*	18.438	6,7
Espanya	76.670	4,9
Estats Units***	1.114.100	7,9
Finlàndia	26.162	11,4
França	160.424	6,8
Grècia	14.828	3,8
Holanda*	40.623	5,1
Irlanda*	8.217	5,1
Itàlia*	64.886	2,9
Japó	647.572	9,7
Portugal*	15.752	3,3
Regne Unit**	157.662	5,5
Suècia*	39.921	9,6
UE-15*	919.313	5,6
Total de l'OCDE*	3.235.631	6,6

\* Dades del 1999    \*\* Dades del 1998    \*\*\* Dades del 1997

Font: OCDE-Science and Technology Statistical Compendium

Des d'un punt de vista qualitatiu, l'ordenació del sector acadèmic i en particular la de la universitat, fa que hi hagi una relació molt directa entre ser investigador i ser doctor; de fet, totes les activitats de R+D que es fan a les universitats recauen principalment en doctors, en llicenciats o enginyers que estan en el període de formació per arribar a ser doctors. En canvi, en el sector privat, la presència de doctors és baixa i hi predominen els llicenciats, els enginyers o els tècnics.

A més, en el sistema català de R+D+i el percentatge d'investigadors en el sector privat és baix, si el comparem amb la mitjana europea o amb la d'altres països.

Taula 8.3.

**Distribució del nombre d'investigadors per sectors.**  
**Dades de l'any 2001 en tant per cent**

	Empreses	Educació superior	Administració
Catalunya	38,1	48,4	13,5
Espanya	24,0	58,0	17,0
Unió Europea-15	50,0	35,0	13,0
Estats Units (1997)	82,0	12,0	4,0
Japó (2000)	65,0	28,0	5,0

Font: INE (2004) per les dades de Catalunya i Espanya, R&D expenditure and personnel in Europe 1999-2001, D. Frank, Statistics in Focus, EUROSTAT (2003)

### 8.3. Marc de la recerca i la innovació energètica

En diversos estudis que s'han portat a terme, es constata la distància que encara separa la recerca i la innovació tecnològica duta a terme a Catalunya i a l'Estat espanyol de la dels països més avançats en activitat de R+D.

És clar que les causes d'aquest retard són múltiples: històriques, econòmiques, comercials, estructurals, culturals i administratives. Pel que fa concretament a la R+D en tècniques energètiques a Catalunya, els factors específics més importants que n'han originat la baixa activitat fins ara, han estat els següents:

- Baixa demanda industrial de R+D energètic a Catalunya a causa fonamentalment de les característiques del teixit industrial català, amb una petita presència d'empreses autòctones importants que fabriquin equips energètics i la ubicació en altres països dels equips de R+D de les multinacionals establertes a Catalunya en aquest sector. Així mateix, cal constatar la tradicional manca de cultura tecnològica d'innovació, comuna a d'altres sectors industrials.
- Manca de suport institucional i de finançament a la recerca a Catalunya, atesa la limitació de competències i de pressupostos.

- Manca de centres de decisió de les empreses del sector energètic que actuen a Catalunya: els poders de decisió de les empreses del sector energètic amb seu a Catalunya en els últims anys s'han anat desplaçant a la capital de l'Estat on, al mateix temps, s'hi concentren les activitats formatives i de R+D+i d'aquestes empreses.
- Baixa productivitat de les estructures de R+D energètic, a causa de la fragmentació dels equips de treball, la desconexió dels equips investigadors amb la realitat tecnològica i de mercat, a més de la manca d'estructura i orientació empresarial, i de valoració de l'obtenció de resultats productius.
- Manca de formació de grau i de postgrau especialitzada en l'àmbit del sector energètic a Catalunya que cobreixi les necessitats formatives del sector.

Malgrat les mancances, d'altra banda es constaten una sèrie de fortaleses i d'oportunitats que poden estimular una convergència progressiva amb els nivells de la recerca i la innovació tecnològica que es desenvolupa en els països més avançats en activitat de R+D:

- Existència de coneixement del sector energètic en centres i grups de recerca universitaris i determinades empreses d'enginyeria del sector privat que duen a terme un bon nombre de línies i de projectes de R+D en l'àmbit energètic.
- Existència d'empreses del sector energètic que realitzen activitats de R+D a Catalunya en camps com les energies renovables, la climatització, les tecnologies de refredament natural o la instrumentació i el control de l'electricitat.
- Voluntat política de les administracions, universitats, i institucions del sector energètic per desenvolupar les accions següents:
  - Elaboració d'un pla de recerca en l'àmbit energètic a Catalunya que fixi les línies de recerca específiques que siguin estratègiques per al territori, i dotar-lo del suport institucional i financer necessari per a poder-lo desenvolupar.
  - Promoure la generació d'un *cluster* del sector energètic en el territori: una aposta decidida per la formació, la recerca i la innovació en el sector energètic, especialment en el sector de les energies renovables.

## 8.4. Aspectes generals del Programa

La recerca i el desenvolupament de tècniques energètiques és una activitat que, malgrat que s'inscriu plenament en l'àmbit de l'economia productiva, requereix la participació activa de l'Administració Pública per a desenvolupar-se. No es tracta tant que l'Administració faci la R+D que el sector privat ara no fa, sinó d'aplicar el seu potencial normatiu i econòmic en l'impuls global de la R+D.

Els motius principals que han de dur l'Administració a impulsar aquesta activitat són, d'una banda, comuns a tota l'activitat de R+D a Catalunya:

- En primer lloc, l'endarreriment tecnològic de Catalunya, conseqüència del retard en l'evolució històrica espanyola, impedeix equiparar el país amb els més avançats del món i dificulta la capacitat que se situï al capdavant del tren tecnològic.
- En segon lloc, cal esmentar la necessitat de R+D científic i també estratègic. L'avanç del coneixement no té conseqüències immediates a l'hora de generar valors econòmics. Aquesta manca d'immediatesa fa que el sector privat no destini prou recursos a la R+D.
- Finalment, hi ha àmbits en els quals un país ha de tenir mecanismes d'actuació –tecnològics en aquest cas– per a garantir el seu progrés en tot tipus d'escenaris futurs, independentment de les directrius del mercat.

D'altra banda, hi ha motius específics de l'àmbit energètic:

- Els productes energètics no han incorporat tots els costos derivats de l'impacte ambiental de la generació, transformació i ús de l'energia. La protecció del medi ambient i de la salut de les persones obliga els governs d'arreu del món a intervenir-hi mitjançant polítiques energètiques i ambientals específiques. En aquest àmbit, el desenvolupament de la tecnologia energètica juga un paper cabdal a l'hora d'esmenar la situació actual.
- L'energia és clau en tota l'activitat humana, per això cal garantir-ne l'accés i la qualitat. Aquesta garantia va unida a la tecnologia i al seu progrés amb la R+D+i.

- A més, i com ja s'ha dit abans, en els estudis sobre R+D en tècniques energètiques a Catalunya s'han detectat altres barreres específiques per a obtenir resultats. Per aquest motiu, cal que l'Administració actuï positivament per a establir unes noves condicions que permetin salvar les barreres que hi ha actualment.

És evident que sense un teixit empresarial productiu d'equips o una demanda d'innovació, l'activitat de R+D no arrelarà. Per tant, tota actuació de promoció ha de tenir un enfocament integral, de reforç tant de l'oferta com de la demanda de R+D: augment del teixit productiu de béns d'equip energètics, incorporació de la recerca i el desenvolupament com a element estratègic, promoció en universitats, centres de R+D, formació, incentivació de la incorporació de tecnologia innovadora autòctona, etc.

### **8.5. Criteris d'actuació del Programa de recerca i desenvolupament energètic**

El Programa de R+D energètic té una gran interrelació amb el Pla d'eficiència energètica i el Pla d'energies renovables, i ha d'actuar coherentment amb aquests plans, sense duplicar els esforços. Així es preveu una forta connexió entre els responsables de la gestió del Programa de R+D energètic i els òrgans executors dels plans d'eficiència energètica i energies renovables. L'àmbit d'actuació propi del Programa de R+D energètic és assistir l'execució de projectes i serveis energètics innovadors fins a la fase de planta pilot, essent competència del Pla d'eficiència energètica o del Pla d'energies renovables les fases posteriors de desenvolupament (demostració, disseminació, promoció...).

El Programa de R+D energètic es durà a terme en coordinació amb el Pla de recerca i innovació (PRI) 2005-2008 i els següents que es desenvolupin. El PRI 2005-2008 és el primer pla elaborat pel Govern de Catalunya que uneix les polítiques de recerca i d'innovació, que fins ara elaboraven separadament el Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació i el Departament de Treball i Indústria. Aquest Pla té per objectiu impulsar de manera conjunta i coherent els diferents elements que configuren el sistema de ciència, tecnologia i empresa o sistema de recerca i innovació.

El PRI 2005-2008 s'estructura en 3 grans grups d'actuacions:

- Actuacions transversals.
- Actuacions complementàries.
- Línies prioritàries i estratègia sectorial: entre elles les tecnologies energètiques. Les energies renovables, l'eficiència energètica, la diversificació energètica, l'ús net de combustibles fòssils o la descentralització de sistemes distribuïts d'energia elèctrica constitueixen un àmbit prospectiu destinat a generar nous negocis altament competitius a causa del context internacional de dèficit d'hidrocarburs i la necessària exigència social respecte del medi ambient.

La coordinació amb l'Administració general de l'Estat i amb la Comissió Europea és imprescindible. Les polítiques científiques i tecnològiques que tenen a veure amb el sistema català de recerca i innovació es desenvolupen en tres àmbits de govern que són la Comissió Europea, l'Administració general de l'Estat i la Generalitat.

En conseqüència, cal avançar cap a una distribució de funcions amb una bona coordinació entre aquests tres àmbits de govern per tal de garantir un funcionament adequat de la política científica i tecnològica. La política de recerca i innovació energètica de l'Administració general de l'Estat es desenvolupa mitjançant el *Programa nacional de energia (PNE)* integrat dins el *Plan nacional de I+D+i*. Durant el procés d'execució del Programa s'intentaran reforçar els mecanismes de coordinació amb l'Administració general de l'Estat en els instruments que preveu el PNE.

A més de la coordinació amb l'Administració general de l'Estat, Catalunya ha de participar en la política de ciència i tecnologia energètica de la Unió Europea, i en particular en l'espai europeu de recerca. En el Programa es proposa establir mecanismes per a promoure la participació dels investigadors, les institucions i les empreses catalanes en els programes marc de recerca i de desenvolupament de la UE. Així mateix, es pretén avançar cap a una participació més gran de Catalunya en l'elaboració i desenvolupament de les polítiques científiques i tecnològiques energètiques europees.

La integració de Catalunya, tant d'institucions com d'entitats i persones, en projectes d'altres àmbits, públics i privats, com el de l'ITER o d'altres, és necessària per a intercanviar coneixements i per a obtenir sinergies de la col·laboració internacional.

## **8.6. Línies d'actuació i accions prioritàries**

L'actuació del programa se centrarà en les línies següents:

- Definir i coordinar la política de recerca i innovació energètica.
- Desenvolupar infraestructures de R+D.
- Afavorir les relacions i l'articulació dels diferents agents tant públics com privats que componen el sistema de recerca i innovació en el sector energètic.
- Ajudar al desenvolupament d'empreses tecnològiques.
- Fer que augmenti la capacitat d'innovació de les empreses del sector de béns d'equip energètic.
- Fomentar l'esperit innovador.

D'acord amb els criteris d'actuació definits en l'apartat anterior, el Programa de R+D energètic s'orienta vers l'àmbit d'actuació propi de l'Administració, amb el propòsit de contribuir a derrocar les barreres específiques que obstaculitzen el progrés de les activitats de R+D en el sector de la tecnologia energètica a Catalunya.

Cal recalcar, tal com s'ha esmentat abans, que el Programa de R+D energètic es farà en coordinació amb el PRI de Catalunya. Per això, bona part de les iniciatives plantejades s'esdevindran en el seu origen mitjançant aquest mateix programa i seran posteriorment canalitzades a través de les línies d'actuació del PRI de Catalunya, ja que tant l'un com l'altre, comparteixen objectius generals (en cas d'abast genèric adreçat a tots els sectors en el PRI i, en el Programa, dirigit particularment a l'àmbit energètic).

### **8.6.1. Definició i coordinació de la política de recerca i innovació energètica**

#### **8.6.1.1. Línies estratègiques en R+D energètic**

Les línies estratègiques que potenciarà aquest programa de R+D seran les que demandin les empreses i sorgiran de les pròpies necessitats econòmiques, socials i empresarials i de les necessitats estratègiques de Catalunya.

La futura Agència Catalana de l'Energia tindrà com a funció, en aquest àmbit, gestionar la demanda de projectes de recerca energètica generada

per les empreses catalanes, vinculant l'oferta amb la capacitat dels grups de recerca actuals i de nova creació.

Sense ànim de voler ser exhaustius, es preveu que les línies estratègiques es concentrin en els àmbits següents:

- Tecnologies i equips innovadors d'estalvi i eficiència energètica en els diferents sectors econòmics, amb especial èmfasi en aquells sectors amb un creixement més gran del consum d'energia, com ara l'edificació i el transport de persones i mercaderies.
- Acceleració del desenvolupament de les energies renovables: solar, eòlica, biomassa, hidràulica, geotèrmia, etc.
- Anàlisi i avaluació de la recerca energètica internacional, facilitant les fases inicials del desenvolupament de noves fonts d'energia o nous vectors energètics: energia de fusió nuclear, hidrogen, energies marines (a partir de les marees, el moviment de les onades i del gradient de temperatura de l'aigua), etc.
- Aspectes sociològics de l'energia lligats a la seva utilització per part dels ciutadans: efectivitat de les mesures i campanyes de racionalització de l'ús de l'energia, percepció de l'energia per part de la societat, identificació de línies de treball per a sensibilitzar els ciutadans.
- Aspectes de desenvolupament i innovació tecnològica en la implantació i manteniment d'infraestructures energètiques: minimització dels costos i dels possibles impactes ambientals.

### Línies noves a desenvolupar

En el marc d'aquestes línies bàsiques, algunes de les noves línies de recerca i desenvolupament a promoure seran:

- Aplicacions de l'hidrogen (essencialment anàlisis del seu cicle de vida i producció a partir d'energies renovables) i aplicacions eficients de l'hidrogen en piles de combustible en els sectors del transport i l'edificació.
- Disminució del consum energètic i de les emissions de gasos amb la utilització d'equips i sistemes més eficients en els vehicles, així com l'aditivació dels carburants.
- Desenvolupament de tecnologies i equips complementaris en l'àmbit de la fusió nuclear.

- Prospectiva i seguiment de l'evolució tecnològica de les formes massives d'energia que podrien formar part del balanç energètic en les properes dècades: utilització del carbó amb segrest del diòxid de carboni produït en la combustió, etc.

### Línies actuals a reforçar

Pel que fa a les línies de recerca i desenvolupament en què ja es treballa actualment, es reforçarà la coordinació i complementarietat entre els diferents grups de recerca que les desenvolupen. En aquest àmbit, es prioritzaran les línies que puguin permetre un estalvi significatiu i una atenuació del ritme d'increment del consum d'energia, com ara les relacionades amb els equips i les tecnologies d'estalvi i eficiència energètica i els programes de desenvolupament de les energies renovables.

En aquest sentit, les línies prioritàries en R+D energètic a reforçar serien:

- Energia solar fotovoltaica, per tal de solucionar les contradiccions i barreres actuals:
  - Noves tecnologies per a reduir la utilització del silici en cèl·lules fotovoltaïques, evitant el coll d'ampolla en el seu desenvolupament provocat per la manca de matèria primera en la seva producció.
  - Millora del rendiment de mòduls i del conjunt del sistema.
- Desenvolupament tecnològic en l'àmbit de l'energia eòlica: materials més resistents i flexibles per a fabricar les pales dels aerogeneradors, millora dels perfils aerodinàmics, increment de la fiabilitat dels equips interns als aerogeneradors, increment de potència de les màquines.
- Millora de la capacitat i de l'estabilitat de les xarxes elèctriques per a connectar sistemes avançats de generació distribuïda: generació eòlica, cogeneració, instal·lacions fotovoltaïques i sistemes híbrids amb poligeneració energètica.
- Predicció de la producció d'instal·lacions d'energies renovables, per a facilitar la seva integració en el *mix* de producció d'energia.
- Propulsió alternativa al petroli i als seus derivats: utilització del gas natural com a combustible, vehicles elèctrics i / o híbrids, vehicles propulsats amb piles de combustible, biodièsel.

- Millora de l'eficiència i utilització de fonts energètiques renovables en equips i sistemes de producció de calor i fred per a la climatització d'edificis.
- Valorització energètica dels diferents tipus de biomassa: biocombustibles, biomassa forestal, residus orgànics, etc.
- Sistemes d'emmagatzematge d'energia tèrmica i elèctrica.
- Desenvolupament de noves tècniques en aplicacions d'ús intensiu de l'energia: dessalinització d'aigua de mar, recuperació de calor, compressió, etc.
- Desenvolupament i integració de les noves tecnologies en el control i gestió de l'energia.
- Disseny i caracterització de nous elements i materials en l'àmbit de l'energia; superconductors, elements de nano i microelectrònica, nous aliatges metàl·lics, etc.

#### 8.6.1.2. Coordinació de les polítiques de recerca energètiques

L'elaboració de polítiques de recerca i innovació del sector energètic de Catalunya no pot ser una actuació aïllada sinó tot el contrari. Perquè Catalunya sigui capdavantera a Europa, és necessari complementar els instruments específics creats per l'Administració catalana amb els instruments que ofereixen les administracions estatal i europea, i articular un mapa global, coherent i complet de recursos de suport a la recerca i la innovació energètica.

En aquest sentit, es preveu potenciar la coordinació amb els centres de recerca d'altres comunitats autònomes i estatals i, de forma especial, amb el CIEMAT. També en l'àmbit de la Unió Europea, les polítiques de recerca energètica es coordinaran i inclouran en les línies estratègiques definides en l'àmbit europeu i desenvolupades pels organismes europeus de recerca, demostració i innovació.

#### Objectius

- Promoure la participació activa dels diferents agents del sistema de recerca i innovació del sector energètic de Catalunya en:
  - les plataformes tecnològiques energètiques que es desenvolupin en els programes marc europeus.
  - el *Programa nacional de energía* del *Plan nacional de I+D+i*.

- Aprofitar al màxim els recursos europeus i estatals per a projectes de recerca i innovació a Catalunya.
- Definir i delimitar el mercat real i el seu potencial per a la recerca i el desenvolupament, mitjançant una estructura central específica de coneixement de l'activitat actual i del potencial de R+D en tecnologia energètica que dugui a terme una activitat estable i especialitzada d'informació, promoció i node de connexió.
- Potenciar la creació de grups de recerca multidisciplinari, interuniversitari i internacional amb l'objecte de vincular la recerca en l'àmbit energètic amb altres camps del coneixement afins com, per exemple:
  - Urbanisme.
  - Disseny i tècniques d'edificació.
  - Mobilitat.
  - Materials nous.

### 8.6.2. Centres i infraestructures de recerca

En els països més competitius, es constata que el teixit investigador del sector energètic està format per una trama d'empreses, universitats, instituts i centres públics i privats de recerca amb orientacions i estratègies concretes. Catalunya no pot ser diferent. Seguint el model dels països més competitius, es té el convenciment que els centres i les grans instal·lacions i infraestructures de recerca tenen un paper clau en la consecució d'aquest repte. El Programa de recerca energètica, que es desenvoluparà en coordinació i en el marc de les competències del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació, considera aquest àmbit com un dels eixos fonamentals de les accions a dur a terme.

#### Objectiu

- Impulsar les infraestructures actuals de R+D i la creació de centres de recerca en tecnologies energètiques
- Promoure recursos específics especialitzats que permetin desenvolupar les línies estratègiques.
- Augmentar la col·laboració en la recerca establint xarxes en què es promogui la participació del sector privat i se n'impulsi la internacionalització.

### 8.6.2.1. Centre de Recerca en Tecnologies Energètiques del Parc Tecnològic i Empresarial de Barcelona

El Parc Tecnològic i Empresarial de Barcelona és un projecte liderat pel Consorci del Campus Interuniversitari del Besòs, format pels ajuntaments de Barcelona i Sant Adrià del Besòs i pel Consell Comarcal del Barcelonès. El Parc serà un nou espai integrat en les xarxes internacionals del coneixement, on es desenvoluparan activitats de R+D+i, de docència i activitats empresarials, totes relacionades amb la innovació energètica.

El conjunt del Parc Tecnològic estarà constituït per les pròpies infraestructures de recerca a establir a la zona contigua a les antigues instal·lacions del Fòrum de les Cultures (entre els municipis de Barcelona i Sant Adrià del Besòs) i per diversos centres tecnològics i de recerca en energia arreu del territori de Catalunya, que s'especialitzaran en àmbits energètics concrets. Aquests centres es basaran en el treball de grups de recerca ja existents o en la creació de nous grups i s'establiran en el marc de les competències del propi Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació.

Amb la finalitat de dur a terme les línies d'actuació del Programa de R+D energètic, es preveu promoure la creació d'una Plataforma dins el projecte del Parc Tecnològic i Empresarial de Barcelona. Aquesta plataforma ha d'integrar necessàriament els actors principals dels tres agents implicats en aquest tema: la universitat i els centres de recerca, les empreses, i l'Administració a través del Departament de Treball i Indústria i del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació. La plataforma d'energia ha de constituir un *cluster* que aplegui, integri i coordini el coneixement i la innovació que es produeixi a Catalunya, cercant també l'aportació de les millors experiències internacionals.

El Centre de Recerca en Tecnologies Energètiques, que s'impulsarà en el marc del Parc Tecnològic i Empresarial de Barcelona, desenvoluparà prioritàriament projectes d'acord amb les línies que els departaments de la Generalitat concernits (Departament de Treball i Indústria i Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació) considerin estratègiques per a Catalunya i d'acord amb les necessitats dels sectors empresarials.

El Centre esdevindrà l'organisme principal de referència a l'hora de canalitzar la promoció de la recerca i el desenvolupament energètic per part de la Generalitat. Les funcions principals del Centre seran:

- Erigir-se en centre de referència nacional i en l'àmbit de l'Euroregió, en la recerca bàsica i aplicada en el sector energètic, facilitant el flux d'ajuts pels plans de recerca vigents en l'àmbit català, espanyol i europeu, i actuant com a punt d'atracció d'investigadors i empreses per portar a terme grans projectes de recerca.
- Canalitzar les grans línies de la política de recerca aplicada a l'energia que s'estableixin des de l'Administració.
- Millorar els aspectes de transferència de resultats de la recerca a les empreses.
- Aconseguir la implicació empresarial en el finançament de la recerca.
- Crear xarxa entre els actuals grups de recerca i els que puguin emergir: qui es qui; bases de dades; què s'està fent en el camp internacional; buscar cooperació internacional en els projectes de recerca; liderar projectes.
- Potenciar la captació per a Catalunya de projectes i fons internacionals per a projectes de R+D energètica, donant suport informatiu, comercial i administratiu als grups de recerca d'arreu de Catalunya.
- Proveir de serveis els investigadors, possibilitant la utilització d'espais i infraestructures comunes, complementàries a les actuals.
- Assessorar la futura Agència Catalana de l'Energia en l'anàlisi i avaluació de la R+D+i Energètica.

Un dels reptes de la plataforma és aconseguir ser el catalitzador d'iniciatives empresarials amb productes i serveis d'alt valor afegit. Una de les seves funcions principals serà dinamitzar i donar suport al desenvolupament de projectes R+D+i demanats o orientats des de les empreses. Així mateix, servirà també per a orientar part de les línies d'activitats a desenvolupar en el Centre de Recerca en Tecnologies Energètiques.

La vinculació empresarial amb la plataforma a través de les activitats d'innovació, transferència de tecnologia i la prestació de serveis a les empreses s'articularà a través de tres modalitats:

- Ubicació física a la plataforma de l'empresa, del seu departament de R+D o d'una *spin-off* sorgida de l'empresa, amb l'objectiu de desenvolupar-hi projectes d'innovació

tecnològica utilitzant l'equipament científic de què disposi el Centre de Recerca en Tecnologies Energètiques.

- Desenvolupament de projectes de recerca amb equips mixtos que integrin professionals de l'empresa i investigadors del Centre de Recerca.
- Contractació de serveis tecnològics o projectes de recerca de l'empresa al Centre de Recerca.

D'altra banda, la plataforma esdevindrà un mitjà per a generar noves iniciatives a través de la creació d'empreses *spin-off*, amb el suport del centre de creació d'empreses ubicat en la pròpia plataforma. Per això, s'oferiran espais adaptats a les necessitats d'un projecte empresarial en les seves diferents fases de creixement:

- Preincubació: creació d'un espai preincubadora que permeti als emprenedors desenvolupar la fase preconstitutiva del projecte empresarial:
  - Identificació del projecte.
  - Valoració científica del projecte.
  - Identificació de la idea de negoci.
  - Accés als primers recursos.
- Creació: espai incubadora que permeti el desenvolupament de les *spin-off* durant els primers mesos d'existència com a empreses d'innovació tecnològica en el sector energètic.

#### 8.6.2.2. Centre d'Energia a Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant

La població de Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant, i altres poblacions properes, acumulen un alt percentatge de les infraestructures de generació elèctrica de Catalunya. S'estudiarà la possibilitat d'implantar-hi un Centre d'Energia per a potenciar el coneixement i la difusió de les tècniques més innovadores en la generació, transport i ús de l'energia.

#### 8.6.3. Articulació d'actors de la recerca i del desenvolupament

Una de les barreres principals a la R+D energètica a Catalunya és l'aïllament dels grups i entitats actors potencials de R+D. En molts casos, aquest aïllament és fruit de la manca de canals i vies de trobada fiables entre ells.

L'èxit de les innovacions està directament relacionat amb la rapidesa del desenvolupament, la versatilitat de les aptituds, el coneixement de les necessitats del mercat i la capacitat de cooperació interna (entre diversos departaments de l'empresa) i externa (client-empresa, client-proveïdors, empresa-universitat, empresa-empresa). A Catalunya, hi ha poques empreses que desenvolupin mecanismes de cooperació interna, i encara menys que hagin establert uns mecanismes de cooperació externa viables i eficients.

També es detecta una manca de cooperació entre el món empresarial i el de la recerca universitària o dels centres de recerca, que fa que es perdin esforços en línies o projectes de R+D, inviades no per l'aspecte tècnic sinó per l'econòmic o per l'empresarial. D'altra banda, la fragmentació en petits grups de recerca fa que no s'estableixin sinergies òbvies.

### Objectiu

- Desenvolupar punts de trobada específics (jornades, conferències, seminaris...) entre empreses financeres, associacions professionals o de tecnòlegs, empreses fabricants d'equips, instal·ladores, de manteniment, empreses usuàries de la tecnologia, consumidors, etc.; en definitiva, entre tots els prescriptors de tecnologia aplicada, per tal de definir la viabilitat i l'interès dels projectes de R+D.
- Per a establir uns canals i vies de trobada, caldrà actuar en diversos fronts, com ara aquests:
  - Comunicació estable i permanent no presencial (publicacions periòdiques, portals d'informació per Internet...).
  - Trobades presencials, amb un pla específic de treball per a cada projecte, agents financers, tecnòlegs, usuaris, etc., per a valorar i establir uns mecanismes de suport als projectes. Per a això, prèviament caldrà formar equips especialitzats d'orientació i de valoració del potencial dels projectes emprenedors (estudi previ de l'estat de la tècnica, estudi de mercat...) que permetin analitzar la viabilitat tècnica, econòmica o empresarial dels projectes.
  - Jornades i seminaris específics per a avaluar el conjunt de l'activitat de recerca energètica a Catalunya, en particular, i al món, en general.

### 8.6.4. Desenvolupament d'empreses tecnològiques

Les empreses que produeixen R+D en tecnologia energètica són bàsicament les de la indústria de fabricació de béns d'equip. És necessari generar un entorn procliu a la creació d'empreses tecnològiques: marc fiscal favorable, accés a la formació de qualitat sobre àmbits específics, foment d'instruments de finançament llavor, interfícies eficaces entre el món de la investigació i el mercat, entorn administratiu amigable, impuls de la compra tecnològica des de la mateixa contractació pública i coordinació de tots els agents vinculats.

#### Objectius

- Pla industrial d'implantació i creixement d'empreses fabricants d'equips de tecnologia energètica.
- Promoció de les empreses comercials d'exportació de tecnologia.
- Promoure la disposició de finançament adreçat específicament a donar suport als projectes d'alt contingut tecnològic en les fases de concepció, amb criteris d'assignació que permetin l'existència i el progrés real de l'activitat i rendibilitat de la recerca i el desenvolupament.

### 8.6.5. Augment de la innovació a les empreses

#### 8.6.5.1. Transferència de tecnologia i foment de la innovació empresarial

Per tal de reforçar els lligams i l'intercanvi d'experiències entre les universitats, els centres de formació professional i les empreses, i incrementar el nivell científic del teixit empresarial cal, entre altres, incorporar investigadors en el sector privat.

No obstant això, per al treball, a les empreses es necessiten unes habilitats de gestió que s'afegeixen a les d'investigador. Durant el període de formació dels investigadors és necessari incorporar un contingut nou de gestió de les organitzacions perquè es desenvolupi l'esperit emprenedor, per tal de facilitar la integració dels investigadors en el món empresarial.

## Objectius

- Fomentar l'esforç empresarial en recerca i innovació a les empreses fabricants de tecnologia energètica.
- Incrementar el nombre d'empreses que gestionen sistemàticament la innovació i que incorporen procediments interns de gestió de la innovació i la tecnologia.
- Promoure l'atracció a Catalunya de centres i departaments de R+D energètic de fabricants de béns d'equip estrangers que ja disposen de fàbriques aquí, però que tenen els seus grups o departaments de R+D en altres països.
- Permetre la permeabilitat entre la carrera científica i la incorporació d'investigadors a les empreses, potenciant la flexibilitat i la mobilitat dels investigadors entre els sectors públic i privat i promovent, per tant, la transferència de tecnologia i coneixement entre ambdós sectors.

### 8.6.5.2. Formació

En el camp de la formació s'ha de fer un gran esforç perquè, de forma progressiva, es cobreixi tot l'espectre de formació del sector energètic, amb una orientació adreçada als diferents professionals del sector i que cobreixi les necessitats de formació i reciclatge permanent al llarg de la seva vida professional.

L'objectiu ha de ser liderar l'organització d'una oferta de formació que esdevingui referent en el sector energètic i que incorpori:

- l'expertesa de les universitats,
- el coneixement i l'experiència de les enginyeries i consultories de les diferents tecnologies del sector,
- les empreses, tant les energètiques com els fabricants de béns d'equip.

Les activitats específiques en aquest àmbit seran:

- Desenvolupament d'especialitats professionals en l'àrea de la tecnologia energètica en el procés d'adaptació a l'Espai Europeu d'Ensenyament Superior (Bolonya).

- Creació i desenvolupament de màsters de primer nivell, centrats en les tecnologies energètiques i en les tecnologies del procés productiu.
- Adaptació dels laboratoris docents per a realitzar les pràctiques.
- Incorporació en el model pedagògic dels elements transversals d'innovació i empenedoria, *e-learning*, gestió del coneixement i responsabilitat social corporativa.
- Potenciació de la formació de postgrau i de la formació contínua.
- Col·laboració dels centres de formació professional per a la capacitat dels alumnes en tasques de R+D i prioritzar les pràctiques en empreses amb activitats de R+D.

#### 8.6.6. Foment de l'esperit innovador

L'esperit creatiu és un dels motors principals de la innovació, la competitivitat i el creixement econòmic. Per contribuir a crear innovació, cal un entorn favorable i estimular els pilars culturals de la innovació des de la mateixa base educativa elaborant els instruments adients.

#### Objectius

- Canvi de la cultura actual cap a una altra que valori més la creativitat i el risc en l'activitat professional.
- Potenciar l'activitat escolar en innovació científica i tècnica.
- Estimular l'esperit empenedor en aquelles carreres tècniques més afins al camp de l'energia.
- Potenciar les compensacions professionals i socials al treball innovador en l'àmbit tecnològic.
- Ajudar a crear i consolidar empreses de base tecnològica.





Generalitat  
de Catalunya  
**Departament  
de Treball i Indústria**

**Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015**

**Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015**

**I. Catalunya. Generalitat II. Títol**

**1. Catalunya \_ Política energètica**

**620.9(467.1)**

**Primera edició:** juny 2006

**Tiratge:** 1.500

**Dipòsit Legal:** B-

**Disseny:** Petit Comité

**Impressió:** Imgesa